telePatch

SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA.

MANUAL DE OPERAÇÃO
TRANSCEPTOR DUPLEX
FP 5021A TELEPATCH
270 MHz

TELEPATCH
SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA.

MANUAL DE OPERAÇÃO
TRANSCEPTOR DUPLEX
FP 5021A TELEPATCH
270 MHz

END. RUA ANHANGUERA, 436 - BARRA FUNDA - SÃO PAULO - SP - CEP 01135 - PABX (011) 872-5799 - TLX. (011) 35895 TLCH BR.

TELEPATCH
SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

ÍNDICE

ESQUEMAS ELÉTRICOS

LISTAS DE COMPONENTES

1 APRESENTAÇÃO

O transceptor FP 5021A *TELEPATCH*, é produto de recente desenvolvimento voltado para enlaces de rádio comunicação no modo Duplex Semiduplex em enlaces de radiocomunicação no geral.

Incorporando um projeto compacto, robusto e moderno, o transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH*, possui recursos e disponibilidades sem igual em nenhum outro transceptor em sua classe fabricado no país.

O Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* é utilizado freqüentemente em sistemas que adotam enlaces rádio telefônicos operando em Estações Móveis ou Estações Fixas distintamente, apresentando performace e desempenho excelsior.

Opcionalmente nas Estações Móveis destinadas a enlaces radiotelefônicos, os transceptores Duplex da série são dotados de um circuito servo eletrônico, responsável em adequar a sensibilidade do receptor e a potência irradiada do transmissor, a medida que a Estação Móvel se aproxima da Estação Base de origem do Sistema.

Um circuito duplexador montado internamente no Transceptor Duplex FP 5020A *TELEPATCH*, dispensa o uso do mesmo em acoplamento externo ao circuito, tornando sua instalação mais versátil, e compatível com qualquer linha de veículo nacional.

A leitura deste manual é aconselhável visando-se obter um maior conhecimento sobre o Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* suas características técnicas e operacionais.

NOTAS:

A *TELEPATCH* Sistemas de Comunicação Ltda. não se responsabiliza pelo uso indevido de qualquer equipamento de sua linha de produtos, bem como por danos técnicos causados em equipamentos, por pessoas inaptas ou não credenciadas para operar ou executar serviços de instalação e/ou manutenção em equipamentos, sistemas ou ou redes de comunicação.

A *TELEPATCH* Sistemas de Comunicação Ltda. se reserva o direito de alterar as características técnicas de seus equipamentos, bem como, de substituir ou deixar de fabricar um produto, ou sistema sem que para isto haja consulta prévia.

A operação deste equipamento está sujeita a prévia obtenção de licença de funcionamento do DENTEL de acordo com o que determina a Portaria No 848 de 10.08.78 do Ministério das Comunicações.

1.1 LICENCIAMENTO JUNTO AO DENTEL

A autorização de operação e funcionamento de equipamentos e/ou sistemas de comunicação que atendam ao chamado Serviço Limitado é fornecida pelo DENTEL cuja padronização segue a Norma No 05/78.

2 NORMA No 05/78 "SERVIÇO LIMITADO"

2.1 OBJETIVO:

Esta norma tem por objetivo estabelecer as condições para a execução do Serviço Limitado.

2.2 DEFINIÇÕES:

O Serviço Limitado destina-se a atender interesses individualizados de intercomunicação, através de radiocomunicação que, por motivos reconhecidos pelo poder competente, não possam ser atendidos por outra modalidade de serviço.

É executado através de estações não abertas à concorrência pública e destinado ao uso de pessoas físicas e jurídicas nacionais.

2.2.1 **SERVIÇO FIXO** - é o serviço de radiocomunicação entre pontos fixos determinados.

2.2.2 **SERVIÇO MÓVEL** - é o serviço de radiocomunicação entre estações móveis e estações terrestres ou entre estações móveis.

2.2.3 **ESTAÇÃO TERRESTRE** - é a estação do Serviço Móvel não determinada a ser utilizada enquanto estiver em movimento.

2.2.3.1 A estação terrestre do Serviço Móvel denomina-se estação de Base, a do Serviço Móvel Marítimo estação costeira e a do Serviço Móvel Aeronáutico denomina-se estação aeronáutica.

2.2.4 **SERVIÇO LIMITADO INTERIOR** - é o executado entre estações nacionais fixas ou móveis, dentro dos limites da jurisdição territorial do país.

2.3 CONDIÇÕES OUTORGA, EXECUÇÃO E FISCALIZAÇÃO:-

2.3.1 **COMPETÊNCIA PARA OUTORGA** - a competência para outorgar a execução do Serviço Limitado é do Ministério das Comunicações e dar-se-à por ato do Departamento Nacional de Telecomunicações/ DENTEL.

2.3.2 **COMPETÊNCIA PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO** - O Serviço Limitado será executado por pessoa física ou jurídica nacional, na forma do disposto nesta Norma.

2.3.3 **COMPETÊNCIA PARA FISCALIZAÇÃO** - a fiscalização do Serviço Limitado será exercida pelo DENTEL no que disser respeito à observância das Leis, Regulamentos, Normas e Obrigações contraídas pelos executantes dos serviços, em decorrência do ato de outorga.

2.3.4 **LICENÇA DE FUNCIONAMENTO** - para cada estação do sistema aprovado, será emitida pelo DENTEL uma licença de funcionamento que habilitará o outorgado a iniciar o funcionamento dessa estação.

2.3.4.1 O DENTEL realizará, periodicamente, a fiscalização das estações.

2.3.4.2 A Licença de Funcionamento de cada estação deverá estar sempre nas proximidades do respectivo equipamento, a fim de facilitar os trabalhos de fiscalização.

2.4 INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS

2.4.1 As penas por infração desta norma são:

a) multa;
b) suspensão até 30 (trinta) dias;
c) cassação.

2.4.1.1 Os outorgados são responsáveis administrativamente pelos atos praticados na execução do serviço por seus empregados, prepostos, ou pessoas que concorram para a sua execução.

2.4.2 Nas infrações em que, a juízo do DENTEL, não se justificar a aplicação de pena, o infrator será advertido, considerando-se a advertência como agravante na aplicação de penas por inobservância.

2.4.3 Compete ao DENTEL a aplicação das penas previstas nesta Norma.

2.4.4 A pena será imposta de acordo com a infração cometida, considerando os seguintes fatores:

a) gravidade na falta;
b) antecedentes na entidade faltosa;
c) reincidência específica.

2.4.5 A pena de multa poderá ser aplicada por infração de qualquer dispositivo legal ou desta Norma, inclusive:

I) Não cumprir, em prazo estipulado exigência feita pelo DENTEL.

II) Impedir, por qualquer forma, que o agente fiscalizador desempenhe sua missão.

III) Causar, com a operação.de estação ou equipamento, interferência prejudicial a outros serviços de telecomunicações.

IV) Utilizar, determinar ou permitir, mesmo por negligência, a utilização de estação ou equipamento de telecomunicações para a prática de ato atentatório à finalidade do serviço.

V) Transmitir mensagens criptográficas usando código não autorizado pelo DENTEL.

VI) Modificar, sem autorização expressa, as características técnicas básicas do serviço ou do equipamento, de modo a alterar-lhe a utilização ou a finalidade.

2.4.5.1 O pagamento da multa não exonera o infrator das obrigações, cujo descumprimento deram origem à punição.

2.4.6 A pena de suspensão poderá ser aplicada nos seguintes casos:

I) Quando seja criada situação de perigo de vida.

II) Utilização de equipamentos diversos dos aprovados ou instalações fora das especificações técnicas constantes do certificado de Aprovação do Projeto.

III) Execução do serviço para o qual não está autorizado.

2.4.6.1 Nos casos deste item, poderá ser determinada a interrupção do serviço pelo agente fiscalizador do DENTEL.

2.4.7 A pena de cassação poderá ser imposta nos seguintes casos:

I) Reincidência em infração anteriormente punida com suspensão.

II) Não haver o outorgado corrigido, no prazo estipulado, as irregularidades motivadoras de suspensão anteriormente imposta.

2.4.8 Antes de decidir da aplicação de qualquer das penalidades previstas, o DENTEL notificará o outorgado para exercer o direito de defesa dentro do prazo de 5 (cinco) dias, contados do recebimento da notificação.

2.4.8.1 A repetição da falta no período decorrido entre o recebimento da notificação e a tomada de decisão será considerada como reincidência.

2.4.9 O profissional habilitado que concorrer para qualquer das irregularidades descritas nesta Norma, ou incorrer em falha grave no tocante ao projeto de sua responsabilidade, estará sujeito à representação por parte do Ministério das Comunicações junto ao Conselho de Engenharia, Arquitetura e Agronomia CREA, para as medidas de sua competência.

2.4.10 Nos termos de legislação em vigor, constitui crime, punível com a pena de detenção de 1 a 2 anos, aumentada da metade se houver dano a terceiro, a instalação ou utilização de telecomunicações sem observância do disposto em lei e nesta Norma.

2.5 PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

telePatch
SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA
IND BRASIL CGC -
FP-5021A
MODELO
DENTEL
DATA SÉRIE

3 DESCRIÇÃO E FINALIDADE DO EQUIPAMETO

3.1 DESCRIÇÃO

O Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* foi desenvolvido para serviços de radiocomunicação no geral operando nos modos Semi Duplex e Duplex na faixa de VHF.

O Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* é dotado de dois circuitos sintetizadores de radiofreqüência autonomos entre si e responsáveis por gerarem as freqüências utilizadas nos canais de operação de transmissão e recepção do transceptor.

Ambos Circuitos são igualmente constituídos, sendo basicamente formados por um Controlador Digital, um Oscilador Controlado por Tensão (V.C.O.) e um Oscilador de Referência.

O Controlador Digital, é designado nos esquemas e na teoria do transceptor como Circuito Sintetizador. Neste caso, a referência se faz de maneira restrita.

O Controlador Digital, assim como, o circuito do V.C.O. e Amplificador de RF estão construídos sob a forma de módulos Plug-In, o que lhes permitem serem facilmente substituídos para efeitos de operação ou mesmo manutenção.

O Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* é dotado de um circuito receptor do tipo super-heteródino de dupla conversão. O circuito é dotado de um Ressonador Helicoidal em seu Front-End, responsável pela sintonia e sensibilidade dos sinais. Os filtros a cristal, logo após a primeira conversão e a cerâmica após a segunda conversão, conferem ao receptor uma excelente resposta de seletividade.

O receptor do rádio Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* possui um circuito bastante compacto, sendo basicamente formado por dois transistores FET e três circuitos integrados. O Circuito Silenciador formado por um destes integrados. Este circuito permite a recepção de sinais, mesmo com o controle do Circuito Silenciador totalmente fechado, tendo a capacidade de evitar que ocorra bloqueio de áudio por imperícia do operador.

A atuação de filtros ativos de grande seletividade, utilizados para realizar a comparação entre o sinal e o ruído conferem ao Circuito Silenciador do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* melhor atuação e sensibilidade do ponto limiar de ruído.

O Circuito Silenciador é dotado de um circuito temporizador que irá atuar de maneira a impedir que ocorra constantes entrecortes do áudio, durante o desvanecimento de sinais.

O transmissor do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* é formado basicamente pelos seguintes estágios: Circuito Modulador, Pré-Amplificador de Radiofreqüência e Amplificador de Potência. O Circuito Modulador, na realidade atua como um circuito compressor de áudio, pré-enfatizado na faixa de 0,3 a 3,0 KHz com uma curva de resposta dentro de 6dB por oitava.

O circuito do Pré-Amplificador de Radiofreqüência é constituído por dois estágios amplificadores, que são responsáveis pela amplificação dos sinais provenientes do V.C.O. a ponto de torná-los compatíveis para a operação do Amplificador de Potência.

Através da malha de alimentação do circuito Pré-Amplificador de Radiofreqüência, ajusta-se o ganho deste circuito o qual irá atuar diretamente no desempenho do Amplificador de Potência, refletindo conseqüentemente na potência irradiada do transmissor. Assim sendo, na malha de alimentação do circuito Pré-Amplificador de RF atuam circuitos de proteção visando assegurar o transmissor do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* contra a presença de ondas estacionárias e sobre-corrente, além de permitir facilmente o ajuste de potência do transmissor.

O Amplificador de Potência é o responsável pela potência final do transmissor. A sua construção mecânica favorece o seu acesso visando reparos ou eventuais ajustes de rotina.

O Amplificador de Potência do rádio Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* possui circuitos sensores que, mediante qualquer anomalia que ocorra no circuito, será percebida e enviada através de uma informação para o circuito de proteção que atuará no Amplificador de Potência no sentido de reduzir ou até mesmo levar a corte o sinal irradiado pelo transmissor.

O rádio Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* possui um Circuito Temporizador com uso opcional que protege o equipamento de transmissões prolongadas, provocadas por descuido ou acidentes. Este circuito fornecerá também a indicação de ocorrência de sobrealimentação no transceptor através de um alarme.

Um conjunto duplexador foi desenvolvido especialmemte e esta montado no interior do hardware facilitando bastante o aspecto de instalação.

Informações mais detalhadas sobre os estágios, descritos do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* serão obtidas na abordagem teórica que é feita sobre o equipamento mais adiante neste manual.

3.2 FINALIDADE

O Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* foi desenvolvido para executar serviços de radiocomunicação dentro da faixa de VHF nas mais diversas redes e sistemas de rádio enlace.

O Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* compõem uma linha de acessórios desenvolvida visando atingir um desempenho primaz em meio as mais adversas situações, ou nos mais diferentes sistemas, oferecendo ao usuário um maior conforto, segurança e abrangência de operação.

O Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* está apto a operar em Estações de Serviço Fixo e Móvel, seja de uso terrestre, marítimo ou aeronáutico para uso em telefonia ou serviços similares no modo duplex.

4 ESPECIFÍCAÇÕES MÍNIMAS GARANTIDAS DO EQUIPAMENTO TRANSCEPTOR DUPLEX VHF/FM, MODELO FP 5021A

NOTA: *As especifcações técnicas discriminadas neste tópico estão asseguradas para equipamentos com espaçamento de canais até 3MHz.*

4.1 GERAIS

4.1.1 Faixa de Freqüência

225 a 275 MHz

4.1.2 Geração de Freqüência

Através de dois circuitos sintetizadores com operação independente para transmissão e recepção.

4.1.3 Faixa de Temperatura de Operação

0°C a 50°C

4.1.4 Dimensões

Altura......................60mm

Largura....................212mm

Profundidade...............375mm

4.1.5 Peso

5600 g

4.1.6 Proteções

4.1.6.1 Contra Sobre tensão CC na entrada

Para tensão $\geq$ a 15 Vdc, emitindo alarme sonoro e cortando o transmissor.

4.1.6.2 Contra inversão de Polaridade na alimentação CC

Por meio de diodo de potência e fusível

4.1.7 Ciclo de Operação Padrão

10 - 10 - 80

4.1.8 Osciladores

- Dois osciladores controlados por tensão atividade principal em Recepção e transmissão
- Um oscilador a cristal para referência dos sintetizadores (9,6 MHz)
- Um oscilador a cristal para 2ª conversão de F.I. 10,245 MHz

4.1.9 Conector de Antena

Tipo UHF Fêmea

4.1.10 Número de Canais

50 canais

4.1.11 Classe de emissão

16K0F3EJN

4.2 TRANSMISSOR:

4.2.1 Potência Nominal de Saída de RF:

+ 40 dBm

4.2.2 Tolerância da Potência de Saída:

$\pm$ 1%

4.2.3 Desvio de Freqüência Máximo (pico):

5 KHz

4.2.4 Desvio Nominal de Freqüência (pico):

2,7 KHz

4.2.5 Espaçamento Entre Canais de RF:

25 KHz

4.2.6 Atenuação de Emissões Espúrias Conduzidas, com Relação ao Nível da Portadora Não Modulada:

> 60 dB

4.2.7 Distorção Harmônica de Áudio, com Tom de Teste Nominal:

< 5%

4.2.8 Resposta de Freqüências de Áudio, na Faixa de 300 a 3000 Hz, em Relação à Curva de Pré-Ênfase de +6 dB/oitava:

+1 a -3dB

4.2.9 Nível de Zumbido e Ruído FM:

> 43 dB

4.2.10 Limite de Modulação:

5 KHz

4.2.11 Estabilidade de Freqüência da Portadora:

± 6 PPM

4.2.12 Nível de Zumbido e Ruído AM:

> 44 dB

4.2.13 Tempo de Resposta da Portadora:

< 100 ms

4.2.14 Intermodulação do Transmissor:

Aceita sinais de RF com nível > +6 dBm, entrando pela sua saída, sem gerar produtos de intermodulação com nível superior a -14 dBm

4.2.15 Nível Nominal de Entrada de Áudio (800 Hz) para 2,7 KHz de Desvio de Freqüência:

-8 dBm ± 0,5 dB, ajustável continuamente de 0 a -10dBm

4.2.16 Impedância de Entrada de Áudio:

600 Ohms

4.2.17 Perda de Retorno de Áudio, em 800 Hz:

> 20 dB

4.2.18 Características da Entrada de APF:

nível "0" (entre 0 VCC e 0,5 VCC): ativa o TX

nível "1" (alta impedância): desativa o TX

4.2.19 Perda de Retorno de RF:

> 14 dB

4.2.20 Impedância de Saída de RF:

50 Ohms, desequilibrada

4.3 RECEPTOR:

4.3.1 Sensibilidade Útil Nominal para 12 dB SINAD:

< -114 dBm

4.3.2 Sensibilidade para 20 dB de Silenciamento:

< -110.7 dBm

4.3.3 Faixa Mínima de Ajuste do Abafador:

-116 dBm a -109 dBm

4.3.4 Tempo de Ativação do Abafador:

< 250 ms

4.3.5 Tempo de Resposta do Receptor:

< 150 ms

4.3.6 Aceite de Modulação:

> 5 KHz

4.3.7 Seletividade e Dessensibilização:

canal adjacente: > 60 dB
canal alternado: > 70 dB

4.3.8 Atenuação de Freqüências Espúrias:

> 70 dB

4.3.9 Rejeição de Espúrias de Intermodulação, de acordo com o quadro abaixo:

NÍVEL DE REFERÊNCIA DO SINAL ÚTIL:	VALOR MÍNIMO REQUERIDO:
Sensibilidade útil (Po)	60 dB
26 dB acima de Po	43 dB
46 dB acima de Po	30 dB

4.3.10 Distorção Harmônica de Áudio:

< 5%

4.3.11 Resposta de Freqüências de Áudio, na Faixa de 300 a 3000 Hz, em Relação à Curva de Deênfase de -6 dB/oitava:

+1 dB a -3 dB

4.3.12 Relação Sinal por Zumbido mais Ruído:

> 45 dB

4.3.13 Nível Nominal de Saída de Áudio (800 Hz):

0 dBm ± 0,5 dB, ajustável de -3 dBm a +7 dBm

4.3.14 Impedância de Saída de Áudio:

600 Ohms

4.3.15 Perda de Retorno de Áudio em 800 Hz:

> 20 dB

4.3.16 Características de Saída de "DC Squelch":

"Squelch" fechado: alta impedância

"Squelch" aberto: entre 0 e 0,5 VCC

4.3.17 Figura de Ruído:

< 10 dB

4.3.18 Impedância de Entrada de RF:

50 Ohms, desbalanceada

4.3.19 Perda de Retorno de RF:

> 10 dB

4.4 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO DUPLEXADOR MODELO DPX 4X4:

4.4.1 Faixa de Freqüência

136 a 270 MHz

4.4.2 Separação de Freqüência

4,6 MHz

4.4.3 Potência Máxima de Entrada

50 Watts

4.4.4 Perda por Inserção

1 dBm max.

4.4.5 Conector

UHF Fêmea

4.4.6 Dimensões

Largura..................483,0 mm

Altura...................132,5 mm

Profundidade.............200,0 mm

4.4.7 Peso

3 Kg

4.4.8 Número de cavidades

4

4.4.9 Impedância nominal

50 OHms

4.4.10 Temperatura de trabalho

-10ºC a 60ºC

4.4.11 Capacidade de carga

50 W

5 TEORIA DE OPERAÇÃO

Neste tópico descrevemos a operação e a interação dos diversos circuitos que compõem o Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH*. Em alguns circuitos a análise de operação é abordada sob a forma de diagrama em blocos devida a extensa teoria e minúcias, as quais tornariam a leitura cansativa e dispersariam ao objetivo fundamental que é o de informar sobre a operação e o comportamento no geral do circuito.

O Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* incorpora dois circuitos sintetizadores, TX e RX respectivamente. As duas malhas distintas de PLL permitem uma maior versatilidade no aspecto operacional do transceptor.

Cada malha do PLL incorpora um circuito sintetizador de freqüências e um V.C.O. (Oscilador Controlado por Tensão), embora cada uma possua atribuições específicas no aspecto operacional do transceptor, a operação individual de cada circuito é bastante similar, assim conhecendo a operação de uma malha estaremos conhecendo analogamente a outra.

No tópico de manutenção e serviços estão inseridas as informações para o reparo e ajuste do equipamento em maior teor.

5.1 SINTETIZADOR

5.1.1 CIRCUITO SINTETIZADOR

A descrição dos estágios que compõem o Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* poderão ser acompanhados em seus respectivos diagramas elétricos localizados no tópico de mesmo nome no manual.

Analisando sob forma mais ampla, o processo para a geração dos sinais de rádio utilizados nos circuitos do receptor e transmissor do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* é obtido pela interação dos circuitos do V.C.O. e Oscilador de Referência, do circuito o qual convencionou-se chamar de Sintetizador.

No Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* são empregados dois módulos sintetizadores permitindo a recepção e transmissão simultânea dos sinais de rádio, cada circuito controlará separadamente as freqüências dos canais de operação podendo-se fazer até a programação de freqüências nas faixas de VHF e UHF simultaneamente.

Os Circuitos Sintetizadores terão a sua operação conduzida pelo sinal gerado no Oscilador de Referência. Este sinal será comparado com outros sinais (sinal de amostra) provenientes dos V.C.Os.. Ambos sinais (referência e amostra) serão processados aritmeticamente através de informações binárias oriundas do Circuito Programador. O processamento de dados e sinais resultará em uma tensão denominada Tensão de Correção, responsável pela correção e estabilidade de freqüência dos V.C.Os. de recepção e transmissão.

Dos V.C.Os. sairão distintamente os sinais de RF utilizados no transmissor e receptor do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH*. Teremos a seguir, uma descrição da função em blocos de cada elemento que compõe o hardware do Circuito Sintetizador. A análise abordada num circuito será análoga ao outro.

5.1.1.1 MEMÓRIA

A memória tem como função armazenar os dados relativos aos canais de operação. Um grupo de dados, de um determinado canal de operação, será locado na memória mediante endereçamento realizado pelo circuito programador de canais.

Os dados, serão encaminhados um a um para o Divisor Secundário, os quais serão armazenados numa memória volátil onde serão utilizados para o processamento dos sinais que resultará na Tensão de Correção.

A memória utilizada no Circuito Sintetizador é do tipo PROM (Programable Read Only Memory) o que a caracteriza ser apenas uma memória de leitura. A capacidade de armazenamento de dados da memória dependerá do número dos canais de operação disponíveis no transceptor.

Após a transferência dos dados da memória para o divisor secundário, a chave eletrônica proverá o desligamento automático da memória que neste estado permanecerá até que ocorram condições específicas para o seu funcionamento e a transferência de novos dados para o Divisor Secundário.

5.1.1.2 DIVISOR SECUNDÁRIO

O Divisor Secundário é o circuito responsável por realizar o processamento dos dados recebidos pela memória, juntamente com os sinais provenientes do Oscilador de Referência e V.C.O..

Os dados provenientes da Memória PROM, ficarão armazenados em uma memória volátil, interna ao divisor secundário com capacidade de armazenar um número de informações somente para uma freqüência (transmissão ou recepção) do canal de operação.

Os sinais que chegam no divisor secundário receberão um tratamento aritmético específico processado pelos dados armazenados na memória, após o que são levados a um circuito comparador de fase interno ao divisor secundário, que acabará resultando na Tensão de Correção, um nível de tensão contínua que atuará no ajuste de freqüência do V.C.O., fazendo com que o mesmo assuma a freqüência estipulada pelo canal de operação.

Pelo Divisor Secundário haverá a emissão de um sinal denominado "OUT-LOCK". Este sinal tem a função de inibir a operação do transmissor, durante o curto período de tempo em que o V.C.O. estiver com a sua freqüência sendo corrigida, garantindo que só haverá a transmissão quando ocorrer o Elo Fechado por Fase entre V.C.O. e Divisor Secundário.

5.1.1.3 DIVISOR PRIMÁRIO

O Divisor Primário possui como função básica dividir o sinal que vem do V.C.O., através de um comando enviado pelo Divisor Secundário, adequando assim, este sinal para a operação do próprio Divisor Secundário, que por razões devidas a tecnologia usada em sua fabricação, não comporta a operação direta em altas freqüências, havendo portanto a necessidade de que se faça inicialmente a divisão do sinal de RF.

O sinal proveniente do V.C.O. é aplicado inicialmente na entrada do Divisor Primário, onde será dividido por grandezas já previamente armazenadas no Divisor Secundário, através de um sinal de comando. O sinal de RF, uma vez dividido, sairá do Divisor Primário com destino ao Divisor Secundário, afim de ser processado juntamente com outros sinais.

5.1.1.4 CIRCUITO MULTIPLEXADOR

O Circuito Multiplexador é o módulo responsável, no Circuito Sintetizador, em realizar a transferência dos dados da memória para o Divisor Secundário.

A operação do circuito se concentra na geração de um sinal (clock) que servirá para acessar os dados na memória PROM e posterior armazenamento no Divisor Secundário.

O Circuito Multiplexador atua sincronizado com o circuito da Chave Eletrônica. Neste caso, quando o Circuito Multiplexador varrer a última linha de dados da memória em um determinado canal de operação, e este dado, for armazenado no Divisor Secundário, haverá

no instante seguinte, pelo próprio multiplexador a emissão de um sinal que irá comutar a Chave Eletrônica, desligando a memória.

5.1.1.5 CHAVE ELETRONICA

O Circuito Sintetizador ora descrito, foi idealizado em parâmetros que o levassem a ser principalmente um circuito de baixo consumo visando outras aplicações desta tecnologia.

A Chave Eletrônica será ativada nos instantes, quando o transceptor for ligado, quando for acionado ou solto o comando de APF ou ao se realizar a mudança de canais pela chave seletora.

Uma vez com o circuito ativado, a memória será alimentada passando a enviar os dados do canal de operação para o Divisor Secundário num tempo estipulado pelo clock do Circuito Multiplexador, após o que, o circuito será desativado automaticamente fazendo com que a memória seja desligada e permaneça assim até a ocorrência de uma das condições descritas.

5.1.1.6 CHAVES ACESSóRIAS

As Chaves Acessórias formam um módulo a parte no Circuito Sintetizador. As suas funções são generalizadas, podendo incorporar dispositivos de disparo, proteção ou alarme, a nível de equipamento ou sistema em que o Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* esteja interligado.

A operação das Chaves Acessórias no circuito é determinada através de opção na programação da memória PROM. A atuação das chaves, ocorre em sincronismo com o Circuito Multiplexador no momento em que há a transferência de dados da memória PROM para o Divisor Secundário.

O tempo de atuação da chave será, até que um próximo comando seja enviado ao Circuito Sintetizador, solicitando novos dados da memória para o Divisor Secundário. Neste instante, haverá um "reset" automático no circuito mudando as chaves de estado.

5.1.2 OSCILADOR CONTROLADO POR TENSãO - V.C.O.

Interagindo em ação conjunta, com os Circuitos Sintetizadores, do transceptor, os V.C.O's. são os responsáveis diretos pela geração dos sinais de R.F. utilizados distintamente nos módulos de recepção e transmissão do equipamento.

No diagrama em blocos do V.C.O., observamos as funções específicas de cada estágio, e as atribuições dos componentes que integram o circuito.

Embora com atribuições distintas, cada V.C.O. que compõe o transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* opera de maneira análoga, sendo a abordagem teórica que é feita neste tópico servirá para ambos os casos.

Iniciando pela análise do diagrama elétrico, observamos que o transistor Q901 e componentes agregados constituem a montagem de um oscilador do tipo "Collpits" modificado adequadamente para os propósitos do circuito, que é o de operar diretamente com as freqüências usadas tanto em transmissão como em recepção.

O circuito tanque do oscilador é formado pelo indutor L910 e componentes associados, formando no conjunto, um elemento ressonador de alto "Q". A suscetibilidade natural neste tipo de circuito, a instabilidade de freqüência, provocada por vibrações mecânicas e microfonias, foi eliminada empregando-se a técnica de "strip line" para a confecção dos indutores L909 e L910.

O diodo D904 é um varicap com função básica no circuito semelhante a um capacitor, cujo valor varia conforme a tensão que lhe é aplicada.

Através do resistor R903 o diodo varactor D904 receberá a Tensão de Correção proveniente do Circuito Sintetizador controlando assim, pela variação de capacitância, a frequência do V.C.O. para valores preconizados na memória do Circuito Sintetizador.

O trimmer C910 é usado para centrar a faixa de operação do oscilador de maneira a permitir que a tensão excursione na maior gama dinâmica possível entre a faixa de 1 a 7 Volts, possibilitando a geração de qualquer frequência de operação.

O diodo varactor D902 possui a função no circuito, de modular em freqüência o sinal de áudio proveniente do amplificador de microfone. O resistor R901 polariza o diodo D902 para um melhor nível de sinal de modulação.

O sinal gerado pelo transistor Q901 será amplificado pelos transistores Q902 e Q903. O sinal de RF sairá pelo conector P902 conforme desígnios de operação do circuito.

O transistor Q904 realizará o chaveamento do sinal de rádio destinado para o circuito receptor ou transmissor. No receptor o sinal gerado será aplicado no transistor Q2, locado no Ressonador Helicoidal. No transmissor, o sinal do V.C.O. já modulado será levado para o estágio Amplificador de RF.

Durante a recepção, o transistor Q904 está conduzindo devido a polarização entre emissor e base. Neste estado, o diodo D907 estará polarizado pelo nível de tensão DC proveniente do coletor de Q904, tornando-se um ponto de baixa impedância para o sinal de RF que circulará pela malha, sendo conduzido até o pino 4 do conector P902.

Na transmissão o transistor Q904 entra em corte, devido surgir em sua base, a tensão de PTT ou 8V CMT. Neste estado, o diodo D910 torna-se um ponto de baixa impedância conduzindo até o pino 2 do conector P902 o sinal de radiofreqüência com um nível de 8,6 a 11dBm.

O transistor Q905 é o responsável por colher uma amostra do sinal gerado no circuito tanque do oscilador através de um acoplamento feito pelo capacitor C933 inserido entre os indutores L909 e L910. Em seguida, o sinal é amplificado e será levado a entrada do Divisor Primário no Circuito Sintetizador.

5.1.3 OSCILADOR DE REFERêNCIA

O acompanhamento da descrição teorica poderá ser realizada no diagrama esquemático da placa mãe do transceptor localizado no tópico Diagramas e Esquemas deste manual.

O oscilador de referência, tem como função gerar um sinal padrão utilizado para o processamento de sinais, no Divisor Secundário junto ao Circuito Sintetizador.

O elemento ativo do Circuito é o transistor Q7 montado na configuração de um oscilador Collpits a cristal.

Os resistores R80 e R81 polarizam a base do transistor e o resistor R82 realiza a polarização de emisssor ajustando o ganho do oscilador.

Os capacitores C105, C106 e C132 são responsáveis pela estabilidade e compensação térmica do circuito. Com a variação de temperatura os corpos se deformam fisicamente, dilatando-se ou contraindo-se, o mesmo acontece com o cristal piezoelétrico elemento sensível a estas variações e responsável pela freqüência de oscilação. Para suprir estes efeitos é que se emprega os referidos capacitores que pela curva de resposta, capacitância por temperatura, compensa os desvios ocorridos pelo gradiente de temperatura fornecendo ao circuito maior estabilidade de operação.

O trimmer C104 é o responsável pelo ajuste fino na freqüência do oscilador, o capacitor C103 torna mais linear a ação do trimmer sobre o oscilador impedindo que haja ajustes bruscos. O resistor R79 limita a corrente de base e coletor do transistor.

O sinal do oscilador sairá pelo emissor com um nível de 5dBm (400 mVpp) e freqüência ajustada em 9,6 MHz com destino ao divisor secundário do circuito sintetizador.

5.2 RECEPTOR

O circuito receptor nos transceptores *TELEPATCH* foi desenvolvido para prover aos equipamentos alta sensibilidade e seletividade compondo para tanto, um elevado índice de rejeição de sinais harmônicos e espúrios através de um projeto criterioso e construção cuidadosa.

O projeto do receptor emprega fundamentos básicos do consagrado modelo super-heteródino, possuindo estágios de dupla conversão, estando apto a operar numa largura de até 3 MHz sem haver degradações de suas características técnicas.

O circuito do receptor do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* está dividido em quatro estágios: Ressonador Helicoidal, Demodulador de FM, Circuito Silenciador e Circuito de Áudio, os quais passaremos a descrever.

5.2.1 RESSONADOR HELICOIDAL

O circuito do Ressonador é composto basicamente por seis filtros LC paralelos alojados numa blindagem de Zamak.

O sinal da antena será sintonizado inicialmente pelos filtros L1C1 e L2C2, o acoplamento entre os filtros é feito através de aberturas existentes na cavidade.

De L2 o sinal será levado ao pré-amplificador de RF formado pelo transistor FET Q1, montado na configuração de Gate comum proporcionando um ganho de 10 dB com baixo fator de ruído.

O sinal uma vez amplificado será sintonizado pelos filtros L4 C3, L5 C4 e L6 C5 responsáveis em grande parte pela largura de faixa do receptor. De L6 o sinal será entregue a Q2, um transistor FET que receberá o sinal da antena pelo Gate, e o sinal gerado pelo VCO no Source efetuando o batimento de sinal para a primeira freqüência de 10,7 MHz.

Em seguida o sinal que sai pelo dreno do transistor Q2 será levado a bobina L9, sintonizada em 10,7 MHz e para os filtros a cristal constituídos por Ft1 e Ft2, os quais atuarão no sentido de reduzir a imagem e espúrios produzidos durante a primeira conversão.

5.2.2 CIRCUITO DEMODULADOR

O circuito demodulador de FM é constituído pelo integrado MP5071 ou pelo seu substituto Plug-In MC3357. Trata-se de um circuito integrado completo que executa as seguintes funções:

- Segundo Misturador de Freqüência Intermediária;
- Segundo Oscilador de Referência de 10,245 MHz;

- Amplificador e Limitador de FM;
- Detector de Quadratura;
- Pré-amplificador de Áudio;
- Amplificador Detector de Sinais para Teste.

O sinal de 10,7 MHz proveniente dos filtros de pós-conversão é aplicado a entrada do segundo misturador do CI-1 (pino 16).

O cristal de 10,245 MHz junto com os capacitores C28 e C29 determinarão a freqüência e a estabilidade de operação do segundo oscilador. Ambos os sinais (10,7 MHz da primeira conversão e 10,245MHz do segundo oscilador) são levados ao segundo misturador, interno ao CI-1, originando o sinal da segunda FI de 455 KHz. Este sinal sairá pelo pino 3 do CI e passará pelos filtros a cerâmica determinativo da seletividade final do receptor. Em seguida o sinal será amplificado pelo transistor Q3 e reinserido no pino 5 do CI-1, onde será novamente amplificado, limitado, detectado e amplificado.

O indutor L10 e o capacitor C41 são componentes essenciais a linearidade do detector de quadratura. O áudio amplificado estará disponível no pino 9 do CI-1.

Uma amostra do sinal de RF é retirada pelo pino 5 do CI-1 antes de ser reinserida no circuito integrado. Esta amostra será aplicada a um circuito amplificador linear que converterá a amostra num nível de tensão DC. O nível desta tensão é proporcional ao nível de RF do sinal de entrada no receptor, tornando-se útil para a calibração do receptor e acionamento de dispositivos auxiliares.

O resistor R24 e o capacitor C31 farão o acompanhamento da amostra do sinal de RF, proveniente do pino 5 do CI-1 para os pinos 10 e 11 do mesmo integrado.

5.2.3 CIRCUITO SILENCIADOR

O Circuito Silenciador do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* foi desenvolvido de forma poder atender satisfatoriamente o circuito sob as mais adversas condições de trabalho com o maior rendimento possível.

O elemento ativo principal do circuito é o CI-2 (LM 324), este integrado é constituído por quatro amplificadores operacionais divididos respectivamente em 2A, 2B, 2C e 2D.

Pelo trimpot R26 de 10 K será feito o controle de entrada no circuito do sinal composto de áudio (áudio mais ruído) proveniente do CI-1, de onde seguirá para a entrada dos amplificadores operacionais 2A e 2B.

O amplificador operacional 2A é um filtro passa alta e a sua função básica é de selecionar sinais com freqüências superiores a 3 KHz.

O amplificador operacional 2B é um filtro passa baixa e irá selecionar os sinais de freqüências inferiores a 3 KHz presentes no sinal composto de áudio.

O sinal na saída do amplificador operacional 2A será retificado e filtrado, transformando-se num nível DC cuja intensidade será proporcional ao ruído natural de FM. Esta tensão será aplicada na entrada inversora do operacional 2D.

Analogamente, o sinal na saída do operacional 2B, receberá o mesmo tratamento e a tensão resultante será proporcional a informação de áudio que será levada para a entrada não inversora do operacional 2D.

O amplificador operacional 2D opera basicamente como um circuito comparador, isto significa que o nível lógico assumido em sua saída depende da natureza dos sinais que são aplicados em suas duas entradas. Um nível de tensão tido como alto quando aplicado a entrada inversora, fará a saída do comparador apresentar um nível lógico baixo, ocorrendo também a situação inversa do caso. Um nível lógico alto aplicado a entrada não inversora, corresponderá na saída do comparador o mesmo nível de tensão.

O transistor Q4 opera como uma Chave Eletrônica sendo controlado pela saída do operacional 2D, fazendo a comutação dos transistores Q5 e Q6 que atuam também como Chaves Eletrônicas e responsáveis pelo silenciamento.

O amplificador operacional·2C, atua como comparador de sinais e a sua função será de impedir o constante entrecorte comum nos circuitos silenciadores, quando os sinais chegam fracos nos equipamentos. Através do resistor R46 será retirado uma amostra do ruído que será levado para a entrada não inversora do CI-2C.

A entrada inversora deste operacional estará referenciada pela tensão de alimentação, sendo assim na condição de sinal fraco o ruído será alto, fazendo com que a saída do operacional 2C assuma um nível alto de tensão bloqueando a condução do diodo D17 aumentando o tempo de condução do transistor Q4, aumentando o chamado Rabo de Squelch, evitando que ocorram os indesejáveis entrecortes do áudio e criando-se uma constante de tempo no circuito, variável conforme a natureza e intensidade dos sinais.

5.2.4 ESTÁGIO DE ÁUDIO

O estágio de áudio dos Transceptor Duplex *TELEPATCH* é formado por um circuito amplificador integrado, cujo principal componente ativo é o TDA 2002.

O nível de áudio proveniente do circuito discriminador será ajustado pelo potenciômetro R27 de onde será levado para a entrada não inversora (pino 1) do TDA 2002 a fim de ser amplificado. O re-

sistor R61 e o capacitor C67 formam o filtro de deênfase na faixa de 300 à 3000 Hz atenuando 6 dB por oitava. Os resistores R65 e R66 formam um potenciômetro discreto os quais atenuarão o sinal de áudio, proveniente do circuito de alarme e sensor de sobretensão.

O sinal de áudio uma vez amplificado será desacoplado pelo capacitor C78 e finalmente entregue ao alto-falante com uma potência máxima de 5 Watts.

5.3 TRANSMISSOR

O transmissor do Transceptor Duplex FP 5021A *TELEPATCH* emprega os circuitos, sintetizador e VCO, para gerar os sinais de rádio nas freqüências específicas dos canais de operação, eliminando-se os circuitos multiplexadores e dobradores de freqüência, possibilitando, a construção de um hardware mais compacto e confiável.

O transmissor é constituído pelo circuitos: Modulador, Amplificador de Radiofreqüência, Amplificador de Potência, também denominado de Tanque Final e circuitos de proteção, os quais veremos a seguir.

5.3.1 CIRCUITO MODULADOR

O circuito Modulador baseia-se na operação do circuito integrado LM 324 (CI-4) constituído por quatro amplificadores operacionais divididos em 4A, 4B, 4C e 4D.

O sinal de áudio proveniente da cápsula do microfone será inicialmente encaminhado a um filtro passa alta formado por R106 e C135. O sinal de áudio será aplicado na entrada inversora do operacional 4A onde será amplificado, passando em seguida pelo filtro de pré-ênfase formado pelo capacitor C137 e pelo resistor R111. O sinal será aplicado em seguida na entrada inversora do operacional 4B sendo amplificado e posteriormente levado a um filtro passa faixa formado pelo operacional 4C.

Na saída do operacional 4C, iremos encontrar o trimpot R119, responsável pelo ajuste de desvio de áudio. O sinal de áudio uma vez com o nível ajustado, será levado para o VCO a fim de ser modulado em freqüência. O sinal que sai do VCO já é a radiofreqüência modulada, este sinal será aplicado nos estágios amplificadores, responsáveis por adequar um nível de potência necessária para oferecer a cobertura do enlace da comunicação.

5.3.2 CIRCUITO PRÉ-AMPLIFICADOR DE R.F.

Neste estágio do transmissor, os sinais provenientes do Oscilador Controlado por Tensão, são amplificados a ponto de se tornar suficientemente forte para excitar o estágio de potência a fim de serem irradiados pela antena.

O sinal de radiofreqüência aplicado na entrada do circuito será amplificado por dois estágios formados pelos transistores Q701 e Q702. A teoria deste estágio poderá ser acompanhada pelo diagrama elétrico do circuito.

Analisando o diagrama, observamos junto a entrada do circuito um atenuador balanceado do tipo T constituído pelos resistores R701, R702 e R703, responsáveis pela equalização do nível de sinal na entrada do circuito, em seguida, o sinal será aplicado a um filtro Pi sintonizado, constituido por C701, C702 e C703, responsável pelo acoplamento e sintonia da banda passante do sinal até a base do transmissor Q701 elemento ativo do primeiro estágio amplificador.

Os resistores R704 e R705 formam o divisor de base, o resistor R706 e o capacitor C706 polarizam o emissor do transistor.

O indutor L702 permitirá a alimentação do transistor Q701 e ao mesmo tempo impedirá a passagem de sinais de R.F. para a linha de alimentação DC.

O sinal de R.F. sairá do Coletor de Q701, amplificado de onde será aplicado a um filtro LC série, sintonizado na banda passante e aplicado à base de Q702, segundo estágio amplificador.

O transistor Q702 montado em classe C é o responsável pela amplificação dos sinais, o capacitor C708 e o resistor R708 constituem num choque de R.F.

O sinal proveniente do coletor de Q702 será acoplado por um filtro constituido por L705, o capacitor C711 desacoplará a tensão DC presente na malha do sinal de R.F., o sinal de R.F. proveniente do VCO amplificado pelo circuito será entregue ao estágio de potência com um nível de 33 a 34,8 dBm.

5.3.3 AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

O circuito descrito neste item é o responsável pela potência irradiada no transceptor.

Analisando o diagrama elétrico do circuito, notamos que o amplificador de potência é composto de apenas um estágio constituído pelo transistor Q1.

O sinal proveniente do circuito pré-amplificador de RF (ponto 1) é inserido a entrada do amplificador de potência onde será inicialmente sintonizado e acoplado pelos capacitores C1 e C2, este último um trimer para melhor ajuste.

Os capacitores C3 e C4, e o indutor L1 são responsáveis pela polarização da base do transistor e a estabilidade de operação do estágio.

O conjunto L2, BD-1 consiste num filtro sintonizado para sinais harmônicos e espurios garantindo a passagem apenas da banda passante de sinal para a base do transistor Q1.

O transistor Q1 está polarizado em classe C e é o responsável direto pela amplificação dos sinais. Os sinais chegam a sua base com um nível aproximado de 30 dBm onde serão amplificados saindo pelo coletor com um nível um pouco superior a 40 dBm.

Do coletor do transistor Q1, o sinal será levado a um filtro Pi sintonizado formado por C9, L6, C11 e C13, este último um trimer responsável pelo menor ponto de ajuste do circuito em realizar o acoplamento com a impedância do sistema irradiante.

Após o filtro Pi, o sinal é levado a um filtro LC série formado por C12 e L8 responsáveis pela banda passante de sinal e desacoplamento da tensão contínua presente na malha. O sinal em seguida será levado aos circuitos Duplexadores.

A alimentação do circuito é feita pelo ponto 4 e o diodo D3 inserido no ponto 22 é utilizado em ação conjunta com o fusível externo de proteção contra eventuais inversões de polaridade.

O resistor R1, é o elemento sensor de corrente do circuito, sua função consiste em retirar uma amostra da D.D.P. presente em seus bornes para ser interpretada no circuito de proteção. Caso haja alguma anomalia no circuito, haverá um aumento no nível da D.D.P., acionando o circuito de proteção, que atuará no sentido de reduzir a potência final irradiada.

Os capacitores C6 e C7 atuam como filtro na malha de alimentação e o indutor L3 é o responsável por impedir a passagem de RF na malha de alimentação.

O indutor L7 junto com os diodos D1 e D2 e componentes associados constituem um circuito sensor de ondas estacionárias.

O diodo D1 é o responsável pela retificação do sinal de potência direta, o diodo D2 pelo sinal de potência refletida. Ambos sinais de malhas distintas, uma vez retificados filtrados e convertidos em nível de tensão contínua, serão levados a um circuito de proteção que interpretará os níveis que estão chegando.

Detectando-se um nível de onda estacionária acima do patamar estabelecido, haverá a atuação do circuito de proteção no sentido de reduzir a potência do estágio final através do nível do sinal de entrada para a exitação do circuito.

5.3.4 CIRCUITO DE PROTEÇÃO E CONTROLE DE POTÊNCIA

A análise deste circuito poderá ser feita utilizando o esquema elétrico geral do transceptor.

Toda a operação deste circuito baseia-se na atuação do amplificador operacional CI-5 (LM 741) montado na configuração de um circuito silenciador. Neste caso a saída do amplificador operacional (pino 6) comutará os transistores Q9 e Q8 que atuam como chaves na malha de alimentação destinada ao amplificador de radiofreqüência.

Os transistores Q10, Q11 e Q12 constituem o conjunto denominado sensor de corrente, muito embora os reais elementos sensores de corrente sejam os resistores R804 e R805, locados no circuito do tanque final como descrito anteriormente.

O transistor Q11 tem o seu emissor polarizado através do trimpot R125 e em conjunto com o transistor Q12 estabelecerão barreira de potêncial que mantém cortado o transistor Q10.

Pelo conector P3 através dos Pinos 7 e 8 virá uma diferença de potencial referente a corrente que está sendo consumida no amplificador de potência, se esta tensão extrapolar o nível do potencial preestabelecido pelo ajuste do transistor Q11, o transistor Q10 passará a conduzir acrescendo o nível de tensão na entrada não inversora, o que resultará no acréscimo proporcional do nível de tensão em sua saída, levando proporcionalmente a uma queda de tensão no transistor Q8, que irá resultar numa atenuação do ganho do amplificador de R.F. e do sinal irradiado. Se tal situação persistir, com o tempo, poderá levar totalmente a corte a operação do tanque final.

Operando de maneira análoga temos as variáveis de onda refletida e direta provenientes dos pinos 9 e 6 ao conector P3.

O ajuste de potência será realizado pelo trimpot R123 que referenciará o nível da potência direta pela D.D.P. na entrada não inversora do operacional LM 741.

A presença de onda estacionária no tanque final irá drenar corrente, do pino 2, entrada inversora do operacional, havendo com isto, um decréscimo na tensão de polarização resultando num decréscimo proporcional de tensão em sua saída levando a corte o transistor Q8.

Outra atribuição a este estágio é a realização do bloqueio do transmissor realizado pelo sinal de out-lock proveniente do circuito sintetizador, quando houver a perda do elo.

Neste caso um nível lógico baixo proveniente do circuito sintetizador levará a condução do diodo D25 drenando corrente do Pino 2 havendo uma queda de tensão brusca, resultando num nível lógico alto na saída (pino 6) do operacional levando de imediato o corte

do transistor Q9 e Q8 cortando a alimentação do amplificador de R.F. e a excitação do Amplificador de Potência, não ocorrendo mais a irradiação dos sinais.

5.3.5 CIRCUITO DE TEMPORIZAÇÃO COMUTAÇÃO E ALARME

Este circuito é constituído basicamente pelo CI-6 e transistores Q14 a Q16 apresentando como atribuições a comutação do transceptor em receptor e transmissor, temporização de operação e alarme.

O CI-6 é formado por quatro portas NAND's próprias para disparo, designadas no esquema elétrico formado por 6A, 6B, 6C e 6D.

Ao acionar o comando do APF, o diodo D31 estará polarizado, drenando corrente do resistor R129 para uma malha externa do circuito favorecendo a ocorrência de duas ações simultâneas. A primeira, pelo diodo D32 deixará de fluir corrente, conseqüentemente o capacitor C144 dará início a um processo de descarga. A segunda, no pino 8 do CI 6B passará a assumir um nível lógico baixo, fazendo que a saída, pino 10 assuma um nível lógico alto.

Esta tensão polarizará o diodo D35 levando a condução o transistor Q14 e o transistor Q15, este último polarizado pelo primeiro.

A tensão de 8 Vdc, presente no emissor de Q15, sairá pelo coletor quando o mesmo conduzir sob a denominação de 8V CMT (oito volts comutados). Esta tensão é a responsável pela comutação no transceptor passando a operação no caso de recepção para transmissão.

O processo de descarga do capacitor C144, sobre o resistor R130 tem um tempo estimado de 3 minutos, após o que, o pino 12 do CI-6 assume um nível lógico baixo, fazendo com que a saída, pino 11 assuma um nível lógico alto. Esta informação é levada ao mesmo tempo a outras duas portas CI-6D e CI-6C.

A porta constituída pelo CI-6D está montada na forma de um gerador de onda quadrada, com freqüência de aproximadamente 1 KHz. Este circuito ao receber o nível lógico alto pelo pino 5 passará a oscilar, levando este sinal para o amplificador de áudio através de um potenciômetro discreto constituído por R65 e R66 junto a entrada do CI-3 no circuito receptor.

O nível lógico aplicado ao pino 2 da porta constituída pelo CI-6 e fará com que sua saída assuma um nível lógico baixo. Este nível de tensão polarizará o diodo D33, drenando a corrente proveniente do pino 10 do CI-6B resultando na queda de potencial, responsável pela polarização de base transmissor Q14, levando o mesmo a corte conseqüetemente a corrente proveniente do resistor R134,

será aplicada a base do transistor Q15 via D37 e R102 levando-o a corte e ao mesmo tempo, levando a condução o transistor Q16, que estava anteriormente em corte.

O transistor Q16 conduzindo aterrará a linha dos 8V CMT impedindo a propagação de histereses por esta malha com a malha de 8 Vcmt a um nível lógico zero, o transceptor passará do estado de transmissão para recepção, mesmo com o comando de APF acionado.

Na recepção haverá um tom indicando a anomalia de operação no caso o excesso do tempo de operação em transmissão soltando o comando, o alarme cessará e acionando mais uma vez, ter-se-á o processo normal de transmissão.

O circuito de alarme contra sobre tensão está também integrado a este conjunto, no caso o elemento sensor, se constitui no diodo D36, um zener de 15 V.

Quando o transceptor for alimentado com uma tensão superior a 15 V, o diodo D36 conduzirá polarizando o transistor Q13, que entrará em condução, alterando o estado lógico da porta 6A, fazendo com que sua saída assuma um nível lógico alto levando a porta 6D a disparar o alarme como ocorre com o circuito temporizador.

A tensão de alimentação retornando aos valores normais, o alarme deixará de soar e o transmissor voltará a operar normalmente.

O jumper sobre o pino 12 do CI-6A, uma vez quando ligado cessará a operação do circuito temporizador, e o transmissor do equipamento irá operar por tempo indeterminado.

A substituição do resistor R130 por um trimpot de 3M3 Ohms, consegue-se obter a excursão de tempos da ordem de 30 segundos a 5 minutos.

6 ACESSóRIOS

A linha de acessórios visa adequar o desempenho dos transceptores em tarefas específicas complementando a sua atuação e ampliando a sua versatilidade.

6.1 CODIFICADOR DE TOM (FK 5020 A)

Este acessório tem por função gerar tons, na faixa de áudio entre 67 à 203 Hz, a qual é considerada como sub-audível pela faixa de áudio padrão nos sistemas de comunicação, que abrange a faixa de freqüências situadas entre 300 e 3000 Hz. Mediante programação específica da freqüência do tom, este sinal é inserido no circuito modulador do transmissor, sendo misturado com o canal de voz e ir-

radiado. Este acessório normalmente é utilizado em conjunto com outro acessório, o decodificador de tom, e ambos são utilizados em aplicações específicas ou dentro de uma rede de comunicação.

6.2 DECODIFICADOR DE TOM (FK 5030 A)

Este acessório é utilizado em conjunto com o codificador de tom, e sua função consiste em identificar o tom, decodificá-lo do sinal composto de áudio, onde será comparado com a referência interna do circuito, em seguida detectado, o que fará obter na saída do circuito um nível lógico baixo de tensão.

Na ausência do tom, teremos na saída do Decodificador um nível lógico alto de tensão, o qual servirá para realizar o bloqueio do sinal de áudio no receptor, mesmo havendo sinal de RF na sua entrada. A atuação destes dois acessórios permite entre outras versatilidades a comunicação feita através de uma chamada seletiva. A eliminação de portadoras ou ruídos de intermodulação que podem acionar Repetidores de Sinais, telecomandos para operação a distância e outros.

6.3 SCRAMBLER (FD 1010 A)

Este acessório atuará nos modos de transmissão e recepção do transceptor.

Durante a transmissão, o sinal de áudio oriundo do microfone sofrerá uma codificação tornando-se inteligível para os padrões normais. Na recepção, o sinal demodulado, irá passar por uma decodificação o que o fará voltar ao aspecto normal e original, garantindo um canal de comunicação sigilosa.

6.4 FONTES DE ALIMENTAÇÃO (FF 3010 A / FF 3020 A)

Foram desenvolvidas fontes de alimentação específicas para atender as exigências técnicas dos transceptores.

Existem versões de fontes, utilizadas para operações em Estações Fixas que são dotadas de um módulo flutuador. O módulo flutuador é um circuito cuja função consiste em realizar a manutenção de carga em bancos de baterias para sistemas No-Break de operação.

6.5 MONOFONE (FM 3020 A)

O monofone foi desenvolvido com o intuito de possibilitar a execução de enlaces radiotelefônicos. Trata-se de um dispositivo capaz de gerar tons de áudio no padrão DTFM, os quais recebidos por uma Estação Base possibilitarão o acesso a RNT (Rede Nacional de Telefonia).

O monofone *TELEPATCH* está apto a operar em sistemas de rádio enlace nos modos semi-duplex e duplex.

7 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

7.1 PROCEDIMENTOS INICIAIS

Abordaremos neste tópico informações e roteiros úteis para a realização de manutenção nos transceptores *TELEPATCH*

Os princípios dos procedimentos aqui descritos, são utilizados numa situação generalizada de pane no equipamento, sendo comum na rotina dos profissionais dedicados a este trabalho.

Os equipamentos da *TELEPATCH* são entregues a seus clientes após rigoroso ensaios operacionais e de controle de qualidade estando completamente ajustado. Dificilmente ocorrerão situações onde se exija uma completa recalibração de todos os seus circuitos em campo. Instalados convenientemente e operados corretamente dentro dos limites normais, raramente requererão maiores cuidados.

Estude o manual do equipamento cuidadosamente, em particular leia com atenção os capítulos descritivos referentes ao circuito em apreço.

Os diagramas esquemáticos foram elaborados com extremo cuidado visando fornecer a maior quantidade de informações concisas à boa compreensão do funcionamento de seus circuitos.

A leitura e o perfeito conhecimento e interpretação de todos os detalhes como tensões, formas de onda e outros é meio caminho andado para a solução de qualquer problema.

Tenha sempre em mente que o equipamento já funcionou perfeitamente e que geralmente o problema em apreço envolve grandes efeitos porém são de pequena causa.

Um voltímetro, bom senso e paciência geralmente resolvem 90% dos defeitos apresentados.

A ausência da tensão de polarização VBE de um transistor (em torno de 0,6 V para os transistores de silício) geralmente indica defeito do mesmo. A falta da queda de tensão num diodo zener tem o mesmo significado.

Os amplificadores operacionais empregados no circuito em sua grande maioria atuam como comparadores, apresentando em seus terminais de saída um potencial igual a metade de sua tensão de alimentação (meia fonte).

A maioria dos circuitos digitais operam com suas saídas e ou entradas em níveis lógicos bem definidos por exemplo de 0 a 5% da tensão de alimentação como nível lógico baixo de 95 a 100% da tensão de alimentação como nível lógico alto.

As várias formas de onda desenhadas nos esquemas tem em seus valores de tensão e freqüência ou tempos, fornecendo valiosas informações sobre o funcionamento correto dos circuitos. Meça-as com um osciloscópio de acordo com as instruções que acompanham as mesmas.

As tensões de R.F. detectadas com pontas de radiofreqüência tem geralmente tolerâncias muito grandes devido principalmente a grande variedade de construção destas pontas e dos voltímetros a elas acoplados.

Uma boa dose de bom senso deverá ser usada na interpretação destas leituras. A presença de uma tensão de R.F. qualquer numa ordem de grandeza compatível com o funcionamento do circuito deverá ser mais significativa que o valor real anotado no esquema.

7.2 ENSAIOS PRELIMINARES E OPERACIONAIS

Instrumentos Necessários

- Um Wattímetro de VHF 50 Ohms - 50 ou 100 Watts

- Um Voltímetro ou Multímetro Universal

7.2.1 ESTAÇÕES MÓVEIS

Uma vez com o transceptor já instalado no veículo faça as verificações de rotina (cabos, conectores, etc...), mantenha o transceptor inicialmente desligado.

Verifique onde está instalado o fusível de proteção, se está próximo a bateria do veículo retire-o para a execução deste ensaio.

Coloque o motor do veículo em funcionamento e meça a tensão presente nos bornes da bateria em vários regimes de rotação do motor, se a tensão ultrapassar a 14,5 V mandar examinar o sistema de carga gerador e regulador do veículo antes de prosseguir.

Inserir o fusível de valor determinado junto ao circuito de alimentação.

Intercalar o wattímetro em série com o transceptor e a antena, na posição para realizar medidas em potência refletida.

Ligar o equipamento no canal desejado, com o controle de volume numa posição média e o limitador de ruídos no limiar.

Certifique-se de que o canal escolhido não está sendo usado e a seguir acione o transmissor o tempo suficiente para verificar o valor medido no instrumento da onda estacionária e retorne a recepção.

Se o valor lido for superior a 10% da potência direta ajuste o comprimento da vareta da antena para o valor mínima de onda estacionária. Nada impede que o mesmo procedimento seja realizado em patamares de leitura inferiores ao máximo permitido de 10%, dependendo no caso do critério adotado e das condições da instalação envolvida.

Na maioria dos casos deverá ser possível uma redução para aproximadamente 1 a 2% da potência nominal, isto é 0,5 a 1W de onda estacionária para uma potência de saída de 45W.

Se possível faça a seguir um teste operacional com uma central de operação da rede ou outro componente da mesma para verificação da qualidade do sinal transmitido, modulação e sinal recebido.

Coloque o motor do veículo em funcionamento e verifique sua influência nos testes realizados. Eventualmente caso haja a presença de ruídos dirija-se ao tópico 7.3 - Método de Redução de Ruídos - onde são ilustradas algumas técnicas para a resolução desta pane.

7.2.2 ESTAÇÕES FIXAS

Após instalação da antena e do equipamento em sua posição definitiva na base certifique-se que a alimentação da rede corresponda a da fonte utilizada na estação (110V ou 220 VAC) e se necessário proceda a adaptação correta mencionada nas instruções da mesma.

Ligue o equipamento e proceda como no ensaio descrito para estações móveis. Neste caso deve-se levar em consideração o tipo de antena utilizada e o lance de cabo coaxial utilizado para a instalação. Cabos fora da especificação ou de má qualidade introduzem ao sistema perdas acentuadas do sinal prejudicando o desempenho e qualidade do enlace.

A distância entre o sistema irradiante e o transceptor deverá ser sempre a menor possível. Se necessário em função do tipo da instalação e da distância a ser coberta um circuito adaptador de linha acoplado a uma Consolete de Comando Remoto poderá ser utilizada com êxito para suprir as distâncias envolvidas.

O ajuste da antena varia conforme o tipo do fabricante e dependendo do caso não há ajuste a ser feito.

A relação entre onda direta e estacionária tem o seu limite numa ordem de grandeza de 10% após o que o circuito de proteção do transceptor passará a atuar diminuindo o nível da potência direta.

Observa-se na prática percentuais na ordem de 3 a 5% de potência refletida o que corresponde valores de potência entre 1 a 2,5W, que dependendo da instalação é aceitável.

Nas estações fixas um cuidado adicional deve ser tomado com relação aos sistemas de aterramento utilizados para proteger a estação de descargas atmosféricas. Estes sistemas deverão estar dimensionados adequadamente para o fim que se destinam variando de tipo ou padrão conforme a situação exija.

7.3 MÉTODO DE REDUÇÃO DE RUÍDOS

A utilização cada vez maior de estruturas plásticas ou materiais compostos não metálicos acarretam na ausência de blindagens e conexões adequadas entre os componentes estruturais, carroceria e capô do motor do veículo, apresentando condições para a propagação de ruídos provenientes de emissões espuriais do alternador e ignição que afetam a recepção mas principalmente a qualidade dos sinais transmitidos. Os alternadores geram freqüentemente ruídos intensos sob a forma de tons de áudio freqüência elevada e variável conforme a rotação do motor.

Os sistemas de ignição, principalmente nos veículos a álcool onde se emprega dispositivos eletrônicos geram tensões muito mais alta do que nos veículos à gasolina. O espectro de emissões espurias destes dispositivos chegam a atingir a grandeza de GHz, tendo o seu efeito mais agravado pela ausência ou deficiência das blindagens utilizadas.

Todos esses fatores contribuem para tornar muito difícil e trabalhosa a eliminação ou até mesmo atenuação razoável de seus efeitos na qualidade de radiocomunicação.

Existem, no entanto, alguns recursos possíveis e que devem ser aplicados quando se almeja o máximo de desempenho da rede de comunicação.

7.3.1 RUÍDOS DE IGNIÇÃO

Os ruídos gerados pelos sistemas de ignição são os mais fáceis de se identificar porém os piores de se eliminar ou até mesmo de atenuar.

O ruído desta natureza se torna mais aparente na recepção de sinais de meia intensidade para fracos e é caracterizado por um pipocar forte cuja freqüência varia conforme a rotação do motor afetando raramente a transmissão.

A identificação positiva da origem destes ruídos consiste em rodar numa estrada livre a velocidade mediana (60 a 80 Km) e recebendo um sinal cuja a intensidade se caracterize de fraco a mode-

rado, desligue momentaneamente a chave de ignição, se o pipocar desaparecer então o sistema de ignição é o responsável.

O método mais efetivo de redução destes ruídos consiste na substituição de toda a cabeação de alta tensão, que envolve as velas a bobina e o distribuidor por cabo resistivo. Este cabo encontra-se a venda em casas especializadas e possui uma resistência de 10 a 15K Ohms por metro.

Os supressores utilizados em alguns casos nas velas não proporcionam resultados satisfatórios.

Verifique se as velas estão limpas assim como os platinados, quando forem utilizados, se estão bem ajustados, se for necessários substitua todo o conjunto inclusive o capacitor supressor.

É primordial que a malha do cabo coaxial esteja com um bom contacto elétrico com o teto do veículo, verificar se é necessário raspar a tinta no ponto de contacto e apertar bem a porca do suporte da antena.

Cabos externos poderão requerer junções adicionais efetuadas com malha flexível de cobre estanhado de 15 a 20 cm de largura entre várias partes do veículo com o chassis e em particular o capô.

Algumas linhas de veículos podem ser equipadas com um tipo de vela especial, blindada, desenvolvida especialmente para casos severos de geração de ruídos. Estas tem demonstrado bons resultados, mas sempre deverá ser consultado previamente o fabricante do veículo ou suas concessionárias quanto a propriedade de uso para o motor determinado.

Os métodos acima descritos são acumulativos e devem ser sempre usados em conjunto a não ser em casos interferências com baixa atuação pois a cada uma delas corresponde uma determinada atenuação nos ruídos.

7.3.2 RUÍDOS DE ALTERNADOR

Com o advento de geradores de corrente polifásica e reguladores eletrônicos grandes benefícios adviram, dentre eles, a maior eficiência do sistema de carga de baterias sendo possível realizar cargas mais constantes a baixas rotações do motor.

O maior inconveniente para um sistema de radiocomunicação é o ruído gerado na banda de áudio e cuja eliminação depende de vários fatores.

Apesar da utilização abundante de filtros já haver sido incorporada no equipamento transceptor, às vezes o ruído gerado pelo alternador chega a amplitudes tais que tanto a transmissão como a recepção são afetados.

Este ruído é observado na recepção de sinais fracos ou fortes e na transmissão como um apito rico em harmônicos cuja freqüência varia com a rotação do motor.

O método de identificação positiva em caso de dúvida consiste em rodar a velocidade mediana em estrada desimpedida e desligar a ignição , porém deixando o carro engrenado, se o apito persistir provém do alternador.

Em alguns veículos o desligamento da ignição corta também a excitação do gerador inibindo assim a sua saída, nestes casos o único modo de identificação positiva consiste na retirada da correia do mesmo e a execução de novos testes para verificação.

Os métodos de eliminação ou atenuação são os seguintes:

- Inicie verificando se no terminal de excitação do gerador há um capacitor, este componente tem sua construção um pouco diferente dos capacitores convencionais, seu corpo é blindado e envolvido por uma braçadeira que realiza a fixação mecânica e o contato elétrico do componente. Numa das extremidades sai um cabo com um borne o qual deve estar conectado no terminal do referido gerador. Aconselha-se nunca utilizar qualquer outro tipo de capacitor com valores superiores a 5 nF.

Insira um capacitor blindado (do mesmo tipo descrito acima) no terminal de saída do gerador (geralmente fio mais grosso que vai à bateria), o valor deste capacitor situa-se numa faixa entre 0,1 a 0,5 uF. O seu valor é menos crítico ao uso.

- Verifique o estado da bateria, se for velha ou se tiver sofrido muitos abusos como sucessivas descargas completas, sua resistência interna aumenta e com isto diminui seu poder de filtragem. Uma bateria nova e em bom estado equivale a um capacitor de alto valor.

- Certifique-se de que o transceptor efetivamente recebe sua alimentação diretamente dos bornes da bateria, positivo e negativo.

- Faça uma revisão completa de cabeação envolvendo todos os circuitos do gerador, regulador e bateria, em particular os bornes da mesma. Conforme o modelo de veículo, envolva o cabo de alimentação do transceptor com uma malha de cobre e se possível aperte a mesma ao chassi por meio de capacitores cerâmico disco.

Em último caso mande revisar o alternador e especialmente seus retificadores, um deles fora de ação significará automaticamente geração intensa de ruídos.

8 ROTEIRO PARA MANUTENÇÃO

Abordaremos neste tópico roteiros para a identificação e eliminação de panes que envolvam os transceptores *TELEPATCH*.

Por vezes uma pane possui o mesmo sintoma aparente, porém, causas distintas, para melhor identificá-las deve-se realizar um trabalho de pesquisa junto a uma série de indicadores inseridos no circuito do equipamento, até se chegar a causa certa.

Um conector multipinos foi inserido na placa mãe com vários pontos de contacto para a realização de medidas e ensaios servindo de recurso, para um dispositivo de teste que visa auxiliar a manutenção.

O conector para o teste, é dotado de 10 pinos e tem o início de sua contagem sendo feita pela extremidade que está mais próximo do CI-1 MC 3357.

A disposição dos pinos e as suas respectivas designações seguem conforme o desenho abaixo:

```
 -----------------------------------------------
|   ---------------------------------------------   |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |
|   '---'---'---'---'---'---'---'---'---'----'   |
|   ---------------------------------------------   |
|__|                                            |__|
```

Pino 1 : PT-1 = Nível de entrada de RF no Receptor

Pino 2 : PT-6 = Nível em C.C. de RF na entrada do Prescaler

Pino 3 : PT-7 = Tensão de Correção do Sintetizador para o V.C.O.

Pino 4 : PT-18 = Conversor de Alimentação de + 8 Vcc

Pino 5 : PT-2 = Primeira Saída de Áudio do Discriminador

Pino 6 : PT-17 = Conversor de Alimentação de + 13,6 Vcc

Pino 7 : PT-13 = Segunda Saída de Áudio do Discriminador

Pino 8 : PT-12 = Teste de PTT ou 8Vcc Comutados (8V CMT)

Pino 9 : = TERRA

Pino 10: PT-8 = Saída do Alto Falante

Obs: A designação PT (ponto de teste) é usada junto ao esquema elétrico na placa mãe do transceptor. Estes pontos se encontravam anteriormente espalhados pelo hardware do equipamento, foram agrupados num unico conector com objetivo de facilitar o ensaio e a inserção do dispositivo de teste.

8.1 PANES NA RECEPÇÃO

8.1.1 Defeito: Não há recepção de sinais característicos; ruído branco no alto-falante.

Característica: o rádio está alimentado e o sistema de alimentação está operando.

Fluxograma 1:

```
          .----------------------------------------------------.
          | Insira na entrada do receptor um gerador de R.F.   |
          | sintonizado na freqüência de recepção modulando    |
          | um tom de 1KHz                                     |
          |____________________________________________________|
                                 |
          .----------------------´-----------------------------.
   Sim    | Verifique se há presença do tom na saída do Áudio  |
   .---   |____________________________________________________|
   |                             |
   |      .---------------------.  |
   ´-->   | Verifique o sistema |  |  Não
          | irradiante: cabos,  |  |
          | antena, conectores  |  |
          | e outros.           |  |
   .-<-   |_____________________|  |
   |                             |
   |      .-------------------------------------------------.
   |      | Verifique no Source de Q2 se há a presença de   |
   |      | sinal de R.F. proveniente do V.C.O.             |Não
   |      |_________________________________________________|->.
   |                                  |                        |
   |      .-------------------------.   |                        |
   ´-->   | Providencie substituição|   |  Sim                   |
          | das partes afetadas     |   |                        |
          |_________________________|   |                        |
                      |                 |                        |
          .-------------------------.   |                        |
          | realize novos ensaios   |   |                        |
          |_________________________|   |                        |
                                        |                        |
          .-------------------------------------------------.    |
          | Meça com um freqüencímetro a freqüência do si-  |    |
          | nal no Source de Q2; deve ser 10.7MHz abaixo da |Não |
          | freqüência de Rx.(*) Vide Nota.                 |--> |
          |_________________________________________________|    |
                                |                                |
                                |  .-----------------------.     |
                         Sim    |  | A pane está no V.C.O. |     |
                                |  |_______________________|<--´
```

```
                                 Sim |
          .----------------------------------------------------.
    Não | Meça com freqüencímetro se há sinal proveniente|
    .---| do gerador no Gate de Q2                          |
    |   |___________________________________________________|
    |                               | Sim
    |   .--------------------.      |      .-----------------.
    |   | A pane está em Q1 e |     |      | A pane está em Q2|
    '-->| componentes associa-|     |      |_________________|<--.
        | dos                 |     |                             |
        |_____________________|     |                             |
                                    |                             |
        .----------------------------------------------------.   |
        | Verifique com um oscloscópio se há sinal de        |   |
        | de 10.245MHz no pino 16 do CI-1                    |---'
        |____________________________________________________| Não
                                    | Sim
                                    |
        .----------------------------------------------------.
    Não | Verifique com o osciloscópio se há sinal de        |
    .---| 10.245MHz nos pinos 1 e 2 do CI-1                  |
    |   |____________________________________________________|
    |                                              |
    |   .--------------------.    .-------------.  |
    '-->| Verifique se o     | Não | Substitua o|  | Sim
        | cristal está bom   |---->| Cristal    |  |
    .---|____________________|    |_____________|  |
    |                                              |
    |Sim.--------------------.                     |
    '-->| A pane está no CI-1| Não                 |
        |____________________|<---.                |
                                  |                |
        .------------------------------------------------.
        | Verifique se há sinal na saída do CI-2 pino 9 |
        |_______________________________________________|
                               |Sim
                               |
        .------------------------------------------------.
        | Verifique o contato com jumper P2 e P3 e se    |
        | existe passagem de sinal                       |
        |________________________________________________|
```

(*) Em alguns equipamentos pode haver um espaçamento maior (21.4 MHz por exemplo) porém nunca menor

8.1.2 Defeito: Não há recepção de sinais.

Característica: não há presença de nenhum sinal no transdutor acústico.

Fluxograma 2:

```
.---------------------------------------------.
| Certifique-se que os sistemas de Alimentação |
| estão em ordem e se o transceptor está       |
| alimentado corretamente                      |
|_____________________________________________|
                       |
.---------------------------------------------.
| Insira na entrada do receptor um gerador de |
| R.F. sintonizado na freqüência de recepção  |
| modulando um sinal de 1 KHz                 |
|_____________________________________________|
                       |
.---------------------------------------------.
| Verifique com o osciloscópio se há presença |
| de sinais no pino 9 do CI-1                 | Não
|_____________________________________________|---.
            |                                     |
            |              .-----------------------.  |
     Sim    |              | A pane está no módulo |  |
            |              | de R.F.               |<--'
            |          .---|_______________________|
            |          |
            |          |    .-------------------------.
            |          |    | Faça o ensaio utilizan- |
            |          '--->| do o Fluxograma 1       |
            |               |_________________________|
            |
.---------------------------------------------.
| Verifique com o osciloscópio se há sinal na |
| na entrada do CI-3 pino 1. Pesquise toda a  |
| malha inclusive os pontos de teste PT-17 e  |
| PT-18 quando utilizados                     |
|_____________________________________________|
    | Não                            Sim   |
    |                                      |
.------------------.     .---------------.  |
| Verifique se há  | Não | Verifique os  |  |
| sinal em PT-14   |---->| pontos de tes-|  |
|__________________|     | te  PT2 e PT3 |  |
    | Sim                |_______________|  |
    |                                      |
```

```
          |                                        |
          | Sim                                    |
 .---------------------------------------.         |
 | Verifique com o osciloscópio se ao     |        |
 | variar o potenciômetro do limitador    |        |
 | existe uma variação no estado lógico   |        |
 | no pino 14 do CI-2D. Este ponto deverá |        |
 | assumir um nível lógico alto ou baixo  |        |
 | em função da variação do cursor.       |        |
 | Desligue o gerador de R.F.             |        |
 |________________________________________|        |
     | Não Existe              Existe|             |
     |                               |             |
 .--------------------.              |             |
 | A pane está no CI-2|              |             |
 |____________________|              |             |
           |                         |             |
 .------------------.                |             |
 | Verifique com um |                |             |
 | osciloscópio em  |                |             |
 | qual operacional |                |             |
 | existe a falha   |                |             |
 |__________________|                |             |
           |                         |             |
.--------------------------------------.  |        |
| A pane pode estar no transistor Q4   |  |        |
| (aberto) ou o diodo D18 (em curto)   |  |        |
|______________________________________|  |        |
                                     |            |Sim
 .--------------------------------------------------.
 | Verifique com o osciloscópio se há sinal na      |
 | saída do CI-3 Pino 4                              |
 |__________________________________________________|
    | Sim                              Não |
    |                                      |
 .---------------------.    .---------------------.
 | A pane está no C78  |    | A pane está no CI-3 |
 | (em curto) ou no    |    |_____________________|
 | alto-falante (bobina|     _____________________
 | aberta)             |--> | Substitua as peças e|
 |_____________________|    | faça um novo ensaio |
                            |_____________________|
```

8.1.3 Defeito: Pane no circuito Silenciador

Característica: Recepção dos sinais com ruído

Fluxograma 3

```
.-------------------------------------------.
| Certifique-se que os sistemas de alimentação |
| estão em ordem e que o transceptor está ali- |
| mentado corretamente.                        |
|_____________________________________________|
                      |
.-------------------------------------------.
| Ligue o equipamento e ajuste o volume do     |
| áudio.                                       |
|_____________________________________________|
                      |
.-------------------------------------------.
| Insira na entrada do receptor um gerador de  |
| RF sintonizado na freqüência de recepção mo- |
| dulando um sinal de 1KHz.                    |
|_____________________________________________|
                      |
.-------------------------------------------.
| Verifique com um osciloscópio se há sinal no |
| PT-3                                         |
|_____________________________________________|
   | Não                      |Sim
.-------------------------.   |
| A pane está no circuito |   |
| de áudio, faça o ensaio |   |
| utilizando o Fluxograma 2|  |
|_________________________|   |
                              |
.------------------------------------------.
| Faça uma ponte entre o PT-12 (8Vcc) e o     |
| PT-19 ligado a base dos transistores Q5 e Q6|
| o áudio deverá silenciar totalmente         |
|____________________________________________|
       |
.------------. Não   .----------------------.
| Silenciou ? |------>| A pane está em Q5 e Q6|
|____________|       |______________________|
       |Sim
.------------------------------------------.
| Verifique com um osciloscópio se ao variar  |
| o potenciômetro do silenciador existe uma   |
| variação no estado lógico no pino 14 do     |
| CI-2D. Este ponto deverá assumir um nível   | Sim
| lógico alto ou baixo em função da variação  |-->.
| do cursor. Desligue o gerador de RF para    |   |
| este ensaio.                                |   |
|____________________________________________|   |
```

```
                      |Não                                  |
  .---------------------------------------------.           |
  | A pane está no CI-2 verifique com o oscilos-|           |
  | cópio os sinais na saída dos operacionais e |           |
  | qual deles está com a pane.                 |           |
  |_____________________________________________|           |
           |                                                |
  .-------------------.     .---------------------.         |
  | Substitua as peças|     | A pane está no      |         |
  | e faça um novo    |     | transistor Q4       |<--'
  | ensaio            |     | (aberto) ou diodo   | Sim
  |___________________|     | D18 (em curto)      |
                            |_____________________|
```

8.1.4 Defeito: Pane no Sistema Irradiante (usando Gerador RF)

Característica: Sem Transmissão e Receção

Fluxograma 4

```
.----------------------------------------------------------------.
| Acople um gerador de RF no conector de Antena e Sintonize uma  |
| freqüência de recepção do transceptor                          |
|________________________________________________________________|
                            |
.----------------------------------------------------------------.
| Module no gerador um tom de 1Khz, por exemplo, e veja se há    |
| sinal no alto falante                                          |
|________________________________________________________________|
            |Sim                                             Não|
            |                                                   |
    .-----------------------------------------------------.     |
    | Desacople o gerador do conector da antena e acople  |     |
 .<-| um Wattimetro com carga e pastilha apropriada       |     |
 |  |_____________________________________________________|     |
 |                                                              |
 |             .-------------------------------------------------.
 |             | Há pane no receptor. Use os fluxogramas 1,2,3,  |
 |             | para localizar a pane.                          |
 |             |_________________________________________________|
 |
.----------------------------------------------------------------.
|      Aperte a tecla do APF (PTT) junto do microfone            |
|________________________________________________________________|
                            |
.----------------------------------------------------------------.
| Verifique se há potência sendo irradiada pelo transmissor      |
|________________________________________________________________|
        |Sim                                                |Não
```

Sim

Verifique o nível do sinal irradiado, veja se está de acordo com as características técnicas do transceptor

Não — Sim — Não

Há pane no transmissor verifique a saída de sinal do V.C.O.; use fluxograma 8

A pane está no sistema irradiante. Check todo o sistema

Substitua as partes e componentes defeituosos

Independente da leitura de potência do transmissor existe recepção no equipamento.

Ajuste a potência do transmissor e faça um novo ensaio

8.1.5 Defeito: Pane no Sistema Irradiante
(sem usar Gerador de RF)

Característica: Sem Transmissão e Recepção

Fluxograma 5

Utilize um voltímetro e mesure a tensão no PT-7. A tensão deve estar em torno de 1 a 7 Vcc

A tensão está dentro dos valores estabelecidos

Não — Sim

Não → A pane está no sintetizador

Sim → Com o voltímetro mesure a tensão em em Vcc no PT-6. A tensão deve ser em em torno de 0,3 Vcc

Sim ↓

A tensão está dentro dos valores estabelecidos

Não → A pane está no V.C.O.

Sim ↓

Com um osciloscópio ou outro instrumento (freqüencímetro ou voltímetro) mesure o o sinal presente no PT11 (próximo do oscilador de referência.

↓

O sinal a ser mesurado deve estar em torno de 400 mVpp com uma freqüência de 9,6 MHz

↓

O sinal está dentro dos parâmetros esperados.

Não → A pane está no osc. de referência

Sim ↓

A pane está no sistema irradiante

8.1.6 Defeito: Pane no Sintetizador

Características: Não há transmissão e recepção de sinais

Fluxograma 6

```
.-------------------------------------------.
| Com um voltímetro mesure o valor da ten-  |
| são de correção através de PT-7           |
|___________________________________________|
                     |
                     |
.-------------------------------------------.
| A tensão de correção está dentro dos pa-  |
| râmetros estabelecidos ?                  |
|___________________________________________|
         | Sim                          | não
.--------------------------------.      |
| A pane provém de outra causa   |      |
|________________________________|      |
                                        |
.-------------------------------------------.
| Verifique a malha de alimentação especí-  |
| fica para o circuito sintetizador através|
| do PT18 junto ao CI-7                     |
|___________________________________________|
                     |
.-------------------------------------------.
| Com o voltímetro verifique se a tensão de|
| alimentação está dentro dos valores       |
| preconizados.                             |
|___________________________________________|
       | Não                          Sim |
.------------------------------------.    |
| Verifique o CI-7 e componentes     |    |
| associados                         |    |
|____________________________________|    |
                                          |
.-------------------------------------------.
| Abra a blindagem do circuito sintetizador|
| usando uma chave apropriada para os para-|
| fusos                                     |
|___________________________________________|
                     |
.-------------------------------------------.
| Identifique o circuito e os componentes   |
| do sintetizador , utilize o diagrama      |
| elétrico contido neste manual             |
|___________________________________________|
                     |
```

Com um alicate apropriado corte o jumper PT-451 ligado no pino 9 do CI-455A

↓

Com um osciloscópio, verifique as formas de onda que estão indicadas no esquema, saída de dados no PROM, oscilador de referência, sinal do V.C.O., sinais do circuito multiplexador e outros.

↓

Estudos estatísticos de montagem, uma grande incidência de pane no CI-456 e nos demais CI´s da linha MOS

↓

A pane está em alguns destes componentes? — Não → (segue para "Com cuidado levante apenas o pino 5...")

Sim ↓

Substitua-os e ligue o jumper PT-451 -----> Proceda aos ensaios e regulagem de rotina

Com cuidado levante apenas o pino 5 do CI452 do soquete, verifique se há tensão de correção. Esta tensão deverá estar na faixa de 1 a 7 volts. Varie a chave seletora ou dê o PTT, deverá haver uma variação no nível desta tensão. Esta variação é própria e específica de cada transceptor tendo sua origem fundamentada na freqüência de operação, no número de canais e no ajuste central do V.C.O. de cada equipamento.

Varia ↓ — Não Varia → (segue para "Verifique se há passagem de dados...")

A linha da tensão de correção está em curto

↓

Verifique os capacitores C452, C457, C458 e o conector P456

Verifique se há passagem de dados da memória para o divisor secundário junto aos pinos que compoem o DATA BUS. Comute a chave seletora ou dê o PTT.

↓

```
           |
.--------------------.Sim  .--------------------------------.
| Há mudança de dados|--->|Verifique se há sinais nos pinos|
|____________________|    |9, 10, 11, do CI-452            |
           | Não          |________________________________|
           |                          |    |Não   |Sim
.--------------------------------------.  |    |      |
| Verifique se a memória está alimentada| Sim|    |      |
| com aproximadamente 5Vcc.             |----'    |      |
|_______________________________________|         |      |
        |                                         |      |
        |Não                                      |      |
.---------------------.     .------------------------.   |
| A pane está na chave|     |A pane está no 4060     |   |
| eletrônica e compo- |     |________________________|   |
| nentes associados   |                                  |
|_____________________|                                  |
                                                         |Sim
.-----------------------------------------------------------.
| Verifique se há sinal no pino 7 do CI-452                 |
|___________________________________________________________|
        | Sim                            | Não
.------------------------.      .----------------------------.
| Verifique se há sinal  |      |A pane está no oscilador de|
| no pino 3 do CI-452    |      |referência                 |
|________________________|      |___________________________|
      |Não          |Sim
      |             '-----------------.----------------------------.
.---------------------------.   |Substitua o CI-452 (divisor|
| Verifique se há sinal no  |   |secundário)                |
| pino 5 do CI-453.Vide Obs.|   |___________________________|
|___________________________|
     |Não             |Sim
.--------------------.  .----------------------.
| A pane está no VCO |  |A pane está no CI-453 |
|____________________|  |______________________|
```

OBS.: O nível do sinal de RF aplicado do pino 5 do CI-453 é muito importante para o funcionamento correto do sintetizador.

8.1.7 Defeito: Pane no modulador

Característica: não há emissão do sinal modulante, apenas da portadora.

Fluxograma 7

```
.--------------------------------------------------------------.
| Utilize um gerador de áudio  e module um tom de 1Khz com     |
| um nível de 50 mV RMS                                        |
|______________________________________________________________|
                              |
.--------------------------------------------------------------.
| Insira o sinal na entrada de microfone do circuito modulador |
|______________________________________________________________|
                              |
.--------------------------------------------------------------.
| Com um osciloscópio meça se há sinal no pino 2 do CI-4 LM324 |
|______________________________________________________________|
         |Sim                                    |Não
.-----------------------------.    .--------------------------.
| Com o osciloscópio meça se  |    | Há pane junto a entrada do|
| há sinal no ponto de teste  |    | circuito. Verifique os compo-|
| PT 16                       |    | nentes associados         |
|_____________________________|    |___________________________|
    |Sim                |Não                   |
.-----------------.     |          .--------------------------.
|A pane esta no VCO |   |          | Faça novos ensaios        |
|_________________|     |          |___________________________|
                        |                                      |
.-----------------------------.                                |
| Verifique se há sinal nos   | Não.---------------------.     |
| pino 7 e 8 do CI-4          |-->-| Substitua o CI4 e com- |->>'
|_____________________________|    | ponentes associados    |
           |Sim                    |________________________|
.-------------------------.
| Com uma chave de fenda  | Não .--------------------------.
| varie o trimpot R119    |-->--|  O trimpot está em curto  |
| e veja se obtem o sinal |     |  substitua-o              |
|_________________________|     |___________________________|
           |Sim
.--------------------------------------------------------------.
|                  Verifique se há modulação                   |
|______________________________________________________________|
      |Não                                       |Sim
      |                                          |
.--------------------------------.   .--------------------------.
| A pane esta no diodo varactor  |   | Realize o ajuste de desvio|
| responsável pela modulação ou  |   | no máximo 5 Khz           |
| ou componentes associados      |   |___________________________|
| junto ao VCO                   |               |
|________________________________|   .--------------------------.
                                     |     Faça novos ensaios    |
                                     |___________________________|
```

8.1.8 Defeito: no V.C.O.

Característica: sem Recepção e sem Transmissão de sinais

Fluxograma 8

```
.---------------------------------------------------------------.
| Com um voltímetro mesure o valor da tensão de correção        |
| através do PT-7                                               |
|_______________________________________________________________|
                              |
.---------------------------------------------------------------.
| A tensão está dentro dos parâmetros estabelecidos ?           |
|_______________________________________________________________|
    | Não                                      | Sim
    |                                          |
.-----------------------.    .-------------------------------.
| A pane está no sinte- |    | Com o voltímetro meça o PT-6  |
| tizador. Consulte o   |    | pino 2 do conector de ensaios |
| Fluxograma 5          |    |_______________________________|
|_______________________|                    |
                             .-------------------------------.
.-----------------------.Não |A tensão esta dentro dos parâ- |
| A pane está no V.C.O. |<---|metros previstos ?             |
|_______________________|    |_______________________________|
           |                               | Sim
.-----------------------.    .-------------------------------.
| Com uma chave apro-   |    | A pane tem outra causa, faça  |
| priada abra a blin-   |    | novos ensaios até achar sua   |
| dagem do circuito     |    | origem                        |
|_______________________|    |_______________________________|
    |
.---------------------------------------------------------------.
| Substitua o módulo do V.C.O. por outro de mesmas caracte-     |
| rísticas                                                      |
|_______________________________________________________________|
  |              |
  |   .-----------------------------------------------------.
  |   | Insira-o no circuito e alinhe o trimmer de ajuste   |
  |   | central com a tensão de correção proveniente do     |
  |   | sintetizador.                                       |
  |   |_____________________________________________________|
  |              |
  |   .-----------------------------------------------------.
  |   | Faça novos ensaios com o transceptor                |
  |   |_____________________________________________________|
```

Alimente através de um circuito independente o V.C.O. defeituoso e referencie em um divisor resistivo a malha da tensão de correção

Com um freqüencímetro faça a leitura de sinais junto ao pino 4 do conector P902

Varie com uma chave apropriada o trimmer C910

Há alguma leitura ou variação de estado no freqüencímetro

Sim

Não

Com um voltímetro adequado mesure detalhadamente o circuito do transistor Q905 e componentes associados e teremos a provável causa da pane

Com um voltímetro dotado com ponta de prova adequada mesure os diversos pontos do circuito procurando obter valores coerentes com a grandeza a ser mesurada.

Substitua o componente defeituoso

NOTA 1:

O nível do sinal de RF que sai do V.C.O irá refletir diretamente sobre o amplificador de RF e sintetizador. Em alguns casos observou-se circuitos operando satisfatoriamente porém com um baixo nível de sinal na saída (conector P902 - Pino 2 = 12 dBm, pino 4 = 17 dBm) ocorrendo instabilidades de operação e perda do elo constante.

Uma solução nestes casos consiste em alterar o resistor R923 de 68 Ohms para 56 Ohms ou até 47 Ohms para se conseguir um maior ganho e desempenho do transistor FET Q904.

NOTA 2:

Os capacitores C911, C909, C930 fornecem ao circuito uma compensação térmica em relação ao sinal gerado.

NOTA 3:

A bobina L912 montada em Strip-Line tem seu ajuste feito através de um pequeno curto que varia conforme a faixa de operação do V.C.O..

NOTA 4 :

O capacitor C908 irá auxiliar o V.C.O. na geração dos sinais somente durante a recepção.

8.1.9 Defeito : No circuito temporizador

Características: não há a emissão do tom ao ligar o equipamento.

Fluxograma 9

```
.----------------------------------------------------------.
| Alimente o transceptor com uma fonte estabilizada e      |
| ajuste de maneira a suprir uma tensão de até 16 Vcc.     |
|__________________________________________________________|
                             |
.----------------------------------------------------------.
| Ajuste a tensão da fonte para o valor nominal de tensão  |
|__________________________________________________________|
                             |
.----------------------------------------------------------.
| Com um osciloscópio mesure aos pinos 12 e 13 do CI-6     |
| o CI-4093, deverão estar em nível lógico alto            |
|__________________________________________________________|
                             |
.----------------------------------------------------------.
| Lentamente vá subindo a tensão da fonte até atingir      |
| 16 Vdc mesure esta tensão com um voltímetro              |
|__________________________________________________________|
                             |
.----------------------------------------------------------.
| Neste ponto deverá disparar o alarme de sobretensão      |
| havendo a indicação de um alarme sonoro no alto falante  |
|__________________________________________________________|
      | Sim                                          Não |
```

Sim | Não

Faça uma nova montagem, retorne a tensão ao valor nominal. Insira uma carga na saída do transmissor e se quiser use um wattímetro para monitorar a potência

Insira a ponta de prova do osciloscópio no pino 12 do CI-4093 monitore o nível da tensão DC. Deverá estar com um nível lógioco alto (vide nota 1)

Acione o PTT e vá monitorando a tensão DC no pino 12

Verifique com o osciloscópio se há sinal no pino 4 do CI-4093

Sim | Não

A pane está na entrada do sinal de áudio CI-3 verifique a causa

A pane está no CI-4093. Substitua o CI e compoentes defeituosos associados

Após um tempo de aproximadamente 3 minutos a tensão deverá ter atingido o nível lógico baixo (referência em torno de 2,5 V. Neste estado não havendo o disparo do alarme substitua o CI- 4093 e realize novos ensaios com o circuito

NOTA 1 :

O jumper do pino 12 se estiver ligado desligará o alarme.

NOTA 2 :

A constante de tempo do temporizador é dada por R130 e C144 caso haja necessidade de se alterar esta constante substitua R130 por um trimpot de 3M3, assim o temporizador terá sua atuação variando entre um pouco mais que 30 s até 5 minutos aproximadamente

OBS: O tempo de atuação deste circuito não segue a risca uma precisão cronométrica face a sua natureza de construção, estando sujeito a variações de carga acumulada no capacitor.

NOTA 3 :

O diodo D34 uma vez ligado ao terra irá inibir o transmissor mesmo quando o comando de PTT for acionado. Seu uso é previsto para operar o transmissor de maneira automática.

8.1.10 Defeito : pane no Transmissor

Característica : sem irradiação de sinais

Fluxograma 10

```
.------------------------------------------------------------.
| Com um voltímetro mesure a tensão de alimentação do        |
| amplificador de RF                                         |
|____________________________________________________________|
                             |
.------------------------------------------------------------.
| Esta tensão está dentro dos parâmetros estabelecidos em    |
| 12 Vdc                                                     |
|____________________________________________________________|
                  | Não                              Sim  |
.-----------------------------------------------------.   |
| A pane está no circuito regulador de potência. Este|   |
| circuito é formado pelo CI-5 (LM 741) e pelos tran-|   |
| sistores Q8, Q9, Q10. Q11, Q12                      |   |
|_____________________________________________________|   |
                  |                                       |
.-----------------------------------------------------.   |
| Siga as orientações do esquema até a localização do|   |
| componente defeituoso                               |   |
|_____________________________________________________|   |
                                                          |
.------------------------------------------------------------.
| Desligue o transceptor e desprenda o tanque final do       |
| chassis. Insira uma carga na saída do transmissor          |
|____________________________________________________________|
                             |
.------------------------------------------------------------.
| Ligue o transceptor e dê o PTT, com um voltímetro dotado   |
| de pontas para leitura em RF, faça leitura junto a entra-  |
| da de sinal no tanque final, cabo coaxial proveniente do   |
| amplificador de RF                                         |
|____________________________________________________________|
                             |
```

```
                              |
                     .----------------.
              Sim |     Há sinal     | Não
      .-------<-----|________________|--->------------.
      |                                               |
 .------------------------------.                     |
 | A pane está no tanque final |                      |
 |______________________________|                     |
      |                                               |
 .----------------------------------------------.     |
 | Com um voltímetro com ponta de RF avalie qual o |  |
 | estágio que está com a pane                  |     |
 |______________________________________________|     |
        |                                             |
        |                                             |
 .-----------------------------------------------.    |
 | Junto ao conector de antena do transceptor,alojado| |
 | em cavidade no dissipador está o filtro de harmô- | |
 | nicos. Solda partida por fortes vibrações causa |  |
 | defeitos intermitentes neste conjunto          |   |
 |_______________________________________________|    |
                                                      |
 .-----------------------------------------------------.
 | Com um frequencímetro verifique se há emissão de sinal do|
 | V.C.O. para o amplificador de RF                     |
 |_____________________________________________________|
       | Não                                    Sim |
 .---------------------------------------------.    |
 | A pane está no V.C.O. verifique suas causas e |  |
 | realize um novo ensaio                       |   |
 |_____________________________________________|    |
                                                    |
 .-----------------------------------------------------.
 | A pane está no amplificador de RF substitua o módulo |
 | defeituoso                                           |
 |_____________________________________________________|
                        |
 .-----------------------------------------------------.
 | Faça um novo ensaio usando um módulo sobressalente  |
 | equivalente                                          |
 |_____________________________________________________|
                        |
 .-----------------------------------------------------.
 | Posteriormente realize a manutenção no módulo defeituoso |
 |_____________________________________________________|
```

NOTA 1: Os capacitores C803, C805 de tântalo são sensíveis a surtos de tensão sendo comum serem os causadores das panes no tanque final.

NOTA 2: ao diodo D801 irá atuar em conjunto com o fusível de valor adequado (até 12A para versão TM 160/40) que deverá ser instalado no cabo de alimentação, o mais próximo possível da bateria.

NOTA 3: O circuito do tanque final está protegido contra o excesso de ondas estacionárias e sobre corrente. O ajuste dos níveis convenientes é feito pelos trimpots R125 e R123. Em seguida faça o ajuste da corrente no trimpot R125 até o valor nominal, posteriormente retoque a potência fazendo o ajuste de R123. Desta forma a potência está amarrada ao nível de corrente e vice-versa. Havendo qualquer anomalia o circuito detectará.

DIAGRAMAS E ESQUEMAS

TRANSCEPTOR FULL DUPLEX

1 - MÓDULO ELETROMECÂNICO BÁSICO FULL DUPLEX

2 - CONJUNTO RESSONADOR 270 MHz

3 - MÓDULO FILTRO PASSA BAIXA

4 - MÓDULO FILTRO PASSA ALTA

5 - MÓDULO ESTÁGIO FINAL

6 - PAINEL DE COMANDO COM CONECTOR

MÓD-1 - MÓDULO V.C.O. (OSCILADOR CONTROLADO POR TENSÃO)

MÓD-2 - MÓDULO SINTETIZADOR DE BAIXO CONSUMO

MOD-3 - MÓDULO PRÉ-AMPLIFICADOR DE RF

CAVIDADE HELICOIDAL
FILTRO 10,7 MHz
10,245 MHz
DEMODULADOR
FILTRO 455 KHz
NIVEL LINHA
DE-ENFASE
CHAVE LIMITADOR
AMPLIFICADOR ÁUDIO
ALTO FALANTE
PROGRAMADOR DO SINT. RX
SINTETIZADOR RX
VCO
OSCILADOR REFERÊNCIA
LIMITADOR
FILTRO RUIDO
DETETOR RUIDO
COMPARADOR
FILTRO ÁUDIO
DETETOR ÁUDIO
DUPLEXADOR
ANTENA
RX
TX
PROGRAM. DO SINT. TX
SINTETIZADOR TX
VCO
CIRCUITO PTT
BLOQUEIO
AMPLIFICADOR POTÊNCIA
PROTEÇÃO
SENSOR POTÊNCIA
FILTRO HARMÔNICOS
MIC.
NIVEL MODUL.
AMPL.
PRÉ-ENFASE
FILTRO PASSA FAIXA
AJUSTE DESVIO
EXCITADOR
PRÉ AMPL. RF
ESTÁGIO FINAL
AMPL. POTÊNCIA

TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA
DENOMINAÇÃO
DIAGRAMA DE BLOCOS
TRANSCEPTOR DUPLEX 270
ALTERAÇÕES
PROJ
DES GERSON
APROV
DATA 24/08/84
TOL. GER.
ESCALA —/—
COD DES

SINTETIZADOR RX

SINAL DE CORRECÃO

V. C. O. RX

FREQ. RX

Q2 DO RESSONADOR HELICOIDAL

SINAL DE AMOSTRA

PROGRAMADOR DE CANAIS

OSCILADOR DE REFERÊNCIA

SINTETIZADOR TX

SINAL DE CORREÇÃO

V.C.O. TX

FREQ. TX

AMPLIFICADOR DE R.F.

SINAL DE AMOSTRA

OUT. LOCK

ESTÁGIO REG. DE POTÊNCIA

ALTERAÇÕES

A

TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

DENOMINAÇÃO DIAGRAMA GERAL DO SINTETIZADOR DUPLEX.

DES CESAR

APROV.

TOL. GER. + ou −

ESCALA

COD. DES DBG SINT TFD.

PROJ.

DATA 27/5/86

NOTAS:

1- OS RESISTORES SÃO EXPRESSOS EM Ohms(Ω) E AS POTÊNCIAS NÃO INDICADAS SÃO DE 1/8 WATT (K= 1000 Ω - M= 1000.000 Ω).

2- OS CAPACITORES CUJAS UNIDADES NÃO ESTÃO INDICADAS SÃO EM PF (Picofarads).

3- SOMENTE USADO QUANDO A MUDANÇA DE CANAL FOR POR MEIO DE CHAVE ROTATIVA, CASO CONTRÁRIO O VALOR DE C466 SERÁ 1KpF.

OBS: TODAS AS MEDIÇÕES FORAM FEITA COM O PT451 ABERTO.

TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA				
DENOMINAÇÃO: ESQUEMA ELÉTRICO SINTETIZADOR BAIXO CONSUMO				
DES: FRANCISCO	APROV	TOL. GER.	ESCALA	CÓDIGO: EE SINTBC
PROJ	DATA: 10/07/93			REV. C

VISTA GERAL DO SINTETIZADOR BAIXO CONSUMO — VERSÃO C

SINAL DE CORREÇÃO DO SINTETIZADOR

D 902

SINAL MODULANTE (DO CIRCUITO AMPLIF. DE AUDIO)

D 904

CIRCUITO OSCILADOR E MODULADOR

Q 901

CIRCUITO AMPLIFICADOR

Q 902 / 903

AMOSTRA DE SINAL

Q 905

CHAVEADOR DE SINAL

Q 904

RC

TR

PARA O PINO 5 DO PRESCALER

PARA O 1º CONVERSOR MISTURADOR

PARA O AMPLIFICADOR DE RF

ALTERAÇÕES

TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

DENOMINAÇÃO

DIAGRAMA EM BLOCOS DO VCO 270 MHz

DES. Arnaldo	APROV	TOL GER + ou —/—	ESCALA S/E	CÓDIGOS DB VCO 270
PROJ	DATA 18/01/86			

D902 MODULA O VCO EM FM COM OS SINAIS ORIUNDOS DO AMPLIFICADOR DE MICROFONE

D901 EFETUA A MUDANÇA DA FREQUÊNCIA DO VCO EM RECEPÇÃO SOB O COMANDO DO PTT PARA MANTER ESTE CENTRADO.

D903 CONTROLA O INDICE DE MODULAÇÃO DE ACORDO COM O NIVEL DA TENSÃO DE CORREÇÃO.

D904 CONTROLA A FREQUÊNCIA DO VCO DE ACORDO C/ A TENSÃO DE CORREÇÃO

D905 MODIFICA A CENTRAGEM DO VCO PARA FUNÇÕES ACESSORIAS DEPENDENDO DO ESTADO DE S2

AJUSTE CENTRAL VCO

AMPLIFICADOR ISOLADOR DO PRESCALER

CHAVEAMENTO TR/RC

PTT

R908 47 · D901 BA243 · R909 3K3 · C907 1K · R907 100K · R910 3K3 · R911 100 · C921 100KPF · R901 100K · C901 1K · C904 8,2p · D902 MV209 · C908 * · C912 22µF 16V Tant. · C913 10K · R902 100K · C902 1K · R912 10K · R903 100K · D903 MV209 · Q901 MPSH17 · C903 6P8 · C911 1K · D904 MV209 · C910 7,8-8 · C909 · C914 10 · C916 2,7 · R913 10K · C915 10 · R914 470 · R904 3K3 · R905 1K · D905 BA 243 · C905 1P8 * · R906 2K2 · D906 1N914 · C906 1K · L910 · C933 2P2 · L909 · R926 100 · C932 1K · R927 3K9 · L908 6T (6-24) · Q905 MPSH17 · R928 1K · R929 180 · C934 1K · C935 6,8 · L901 7T (6-24) · R915 4K7 · C918 6,8 · C919 8P2 · C917 1K · Q902 MPSH17 · R917 68 · R916 4K7 · C920 1K · L902 4T (4-24) · R918 2K2 · R919 2K2 · C923 15 · Q903 MPSH17 · C922 22µF 16V Tant. · L903 (7-24) · L904 6T (6-24) · R920 120 · C924 1K · C926 1K · C927 8,2 · L905 4T (4-24) · Q904 BC558 · R922 2K2 · D908 5,6V · D909 1N914 · R923 3K3 · R921 100K · C928 1K · L906 4T (4-24) · D907 BA243 · C929 1K · C930 1K · R924 150 · L907 4T (4-24) · D910 BA243 · C931 1K · R925 1K2

P901: 1 PRESCALER, 2, 3, 4 8V, 5, 6, 7, 8, 9, 10 — MODULAÇÃO, CORREÇÃO, 8V CMT, S2

P902: Tx, Rx — 1 2 3 4

NOTAS:

1- OS RESISTORES SÃO EXPRESSOS EM Ohms (Ω) E AS POTÊNCIAS NÃO INDICADAS SÃO DE 1/8 WATT (K = 1000Ω - M = 1000.00 Ω).

2- OS CAPACITORES QUE CUJAS UNIDADES NÃO ESTÃO INDICADAS SÃO EM pF

* VALORES DEPENDENTES DE FREQUÊNCIA

R904, R905, R906, C905, C906, D905 e D906 USADOS COM OFF-SET MAIORES QUE 10,7 MHz.

ALTERAÇÕES	
A 26/10/84	-C911 ERA 10K -C912, 922 ERAM ELETROLIT. -C925 CANCELADO ERA 1P8
B REV. GERAL 06/02/85	

TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

DENOMINAÇÃO: ESQUEMA ELÉTRICO V.C.O. 270 MHz

DES: Diógenes · APROV · PROJ · DATA 27/01/84 · TOL GER — · ESCALA — · CÓDIGO: EE VCO 270 · REV: A

CONECTOR DE ENT. ALIMENTAÇÃO 6

POT. DIREITA 7

REFERÊNCIA 8

POT. REFLETIDA 9

AO DUPLEXADOR 11

12 P/ PLACA MÃE

D3 SKN12/02

22

CONECTOR DE ENT. ALIMENTAÇÃO 4

13,6 Vcc P/ PLACA MÃE 3

AO SENSOR DE SOBRE CORRENTE 2

PRÉ AMPLIFICADOR DE RF. 1

C14 470 — C17 470 — C19 470

C16 470 — C18 470

R2 1K — R6 2K2

D1 1N4148 — D2 1N4148

R3 680 — R7 33

R4 68 — R8 68

L7 *

L8 * — C12 1K MP — C13 3/40 — C11 10 MB — L6 * — C9 39 MB — L4 *

C8 1K MB

R1 0,1 5W

C6 1K — C7 22µF 40V. Tant. — L3

C1 27 MB — C2 3/40 — C3 39 MB — C4 39 MB — L1 * — L2 — BD-1

Q1 SRF 3772

OBS:

* — L1, L4, L6, L7 E L8 SÃO TRILHAS DO CIRCUITO IMPRESSO.

— NÃO ESTÃO SENDO UTILIZADOS AS NUMERACÕES TERMINADAS EM 0 E 5.

— OS CAPACITORES SÃO EXPRESSOS EM pF(PICOFARADS)

— OS RESISTORES SÃO EXPRESSOS EM Ohms E AS POTÊNCIAS NÃO INDICADAS SÃO DE 0,33 WATTS(K=1000Ω, M=1000.000Ω)

NOTA:

1- D3 É MONTADO NO DISSIPADOR

ALTERAÇÕES	TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA			
	DENOMINAÇÃO ESQUEMA ELETRICO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA DE 10 WATTS			
	DES GILBERTO / PROJ	APROV. / DATA 12/11/87	TOL GER + ou −	ESCALA S/ESC.	COD DES. [illegible]

C1 C2 C3 C4

L1 L2 L3

*L1 *L2 *L3

1 2 VAI P/O PCI

C1* C2* *C3 *C4

(MALHA) CB1 CB2

To·1

* CONFORME TABELA

VS.MHZ	C1	C2	C3	C4	L1	L2	L3
160	22 pF	39pF	39pF	22pF	Ø 5mm 3 Esp. #19 AWG	Ø 5mm 3 Esp. #19 AWG	Ø 5mm 3 Esp. #19AWG
270	15 pF	27 pF	27 pF	15 pF	Ø 5mm 2 Esp. # 19 AWG	Ø 5mm 2 Esp. #19 AWG	Ø 5mm 2 Esp. # 19 AWG
390	10 pF	15 pF	15 pF	10 pF	Ø 5mm 2 Esp. # 19 AWG	Ø 5mm 2 Esp. # 19 AWG	Ø 5mm 2 Esp. # 19 AWG
460							

A

ALTERAÇÕES

TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

DENOMINAÇÃO FILTRO HARMÔNICO P/ TRANSCÊPTOR.

DES CESAR	APROV	TOL. GER. + ou -	ESCALA S/E	COD. DES. A-80.0200.001-EØ
PROJ	DATA 21/08/87			

MALHA

MALHA.

6 5 4 1 3

CB-2

TO-1 CB-1 2

1 - Tampa do filtro de harmônico
2 - Base do filtro de harmônico
3 - Terminal ligação terra
4 - Parafuso Philips cabeça de panela M3x6x0,35
5 - Arruela de pressão bicromatizada
6 - Porca sextavada bicromatizada
CB-1 - Cabo coaxial malha dupla RF 50 Ohms
CB-2 - Cabo coaxial malha dupla RF 50 Ohms
TO-1 - Conector VHF fêmea base quadrada niquelado

ALTERAÇÕES	TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA			
	DENOMINAÇÃO: FILTRO HARMÔNICO			
	DES. GILBERTO / APROV.	TOL. GER. + ou -	ESCALA	COD. DES.
	PROJ. GILBERTO / DATA 4/12/87		1:1	1.80.0200.001-IQ

ESTÁGIO FINAL (ESQ. 800201.027-IO)

1 - DISSIPADOR DO ESTÁGIO FINAL

2 - FILTRO HARMÔNICO

3 - PARAFUSO PHILIPS CABEÇA DE PANELA M3X6 BICROMO

4 - ARRUELA DE PRESSÃO BICROMATIZADA 3,1X6,2X0,8MM

5 - PARAFUSO PHILIPS CABEÇA DE PANELA M3X6 PRETO

6 - ARRUELA LISA PRETA M3,2X7,6X0,5MM

7 - ESPAÇADOR 3mm

8 - ISOLADOR 160/270 MHz

9 - PARAFUSO PHILIPS CABEÇA DE PANELA M3X10 BICROMO

10 - PARAFUSO PHILIPS CABEÇA CHATA M3X6B

D1 - DIODO RETIFICADOR VRRM 200V 25A/12A (SKN12102)

J1 - FIO ESTANHADO 16AWG

CB-01 - CABO DE ALIMENTAÇÃO DO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

CB-02 - CHICOTE DE INTERLIGAÇÃO

MÓD.01 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE 10 WATTS

ø 14

20

A

Rosca Wø 5/32"

FORMA

1
TX

2

3

4

5

6
RX

ANTENA

ø 23

0,5 +0,2 -0,0

3,2
(8 F.P.P)

FIO # 14 (esmaltado)
DIAMETRO EXTERNO MÁXIMO 1,732 mm.

6 Espiras

29

Manter sempre esta altura da base da forma p/a dobra do início da bobina.

CABO COAXIAL MALHA DUPLA RF 5C 0,9/2,9

1 -	$\lambda_{1/4}$	31 cm	160 MHz
2 -	$\lambda_{1/4}$	31 cm	
3 -	$\lambda_{1/4}$	31 cm	
4 -	$\lambda_{1/4}$	31 cm	
5 -	$\lambda_{1/4}$	31 cm	
6 -	$\lambda_{1/4}$	31 cm	

BOBINA ENROLADA EM TUBO DE 20,8mm
MATERIAL — TEFLON

TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

DENOMINAÇÃO
DUPLEXADOR VHF 160/270 MHz

A ACRECIDA VISTA EM CORTE JB 22/04/87
ALTERAÇÕES

DES. Arnaldo
PROJ.
APROV.
DATA 18/10/86
TOL. GER. + ou -
ESCALA 1:1
CODDES. DPX - VHF - 160

MHz	SIGLA	CÓDIGO
160	FA-5014 A	80.0200.024
270	FA-5015 A	80.0200.025

g	MATERIAL		ACABAMENTO		CODIGO
f					
e	DES NILSON	DATA 29-10-88	MEDIDAS S/ TOL CONF NORMA (mm)	ESCALA 1:1	Este desenho é propriedade da TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA e é proibida a sua reprodução ou utilização em todo ou em parte, sem autorização
d	PROJ	APROV			
c	TITULO MÓD. FILTRO P. A.				FOLHA
b					
a	NÚMERO A-80.0200.024-10				PROXIMA FOLHA
REV.					

telePatch
SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

TIPO	MHz	SIGLA	CÓDIGO
PA	160	FA-5014 A	81.0900.004 0
PA	270	FA-5015A	81.0900.005 0

TIPO	MHz	SIGLA	CÓDIGO
PB	160	FA-5016A	81.0900.006.0
PB	270	FA-5017A	81.0900.007.0

MATERIAL		ACABAMENTO		CÓDIGO
DES	DATA	MEDIDAS S/ TOL CONF NORMA (mm)	ESCALA 1:1	
PROJ	APROV			
TITULO MÓD. FILTRO P.A. / P.B.				FOLHA
NÚMERO A-81.0900.004-D0				PRÓXIMA FOLHA

REV. g f e d c b a

telePatch

SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

1 - CAVIDADE RESSONADOR BÁSICO

2 - BOBINA 7 1/2 ESPIRAS FIO 16AWG

3 - PARAFUSO FENDA CABEÇA REDONDA 5/32X1/4 BICROMO

4 - TAMPA DA CAVIDADE DO RESSONADOR

5 - ARRUELA DE PRESSÃO 3,1X6,2X0,8MM BICROMO

6 - PARAFUSO PHILIPS CABEÇA DE PANELA M3X8 BICROMO

7 - ESTRELA DA CAVIDADE DO RESSONADOR

MATERIAL	ACABAMENTO:	CODIGO 80.0200.006.00
DES Ismael / PROJ	DATA 12/09/88 / APROV	MEDIDAS S/ TOL CONF NORMA(mm)	ESCALA S/ESC
TITULO CONJUNTO RESSONADOR 270 Mhz	FOLHA	
NUMERO C-80.0200.006-I0	PROXIMA FOLHA	

telePatch
SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

TRANSISTOR BIPOLAR
NPN

BF 496
BC 337
BC 547
BC 548
BC 549

C B E

TRANSISTOR BIPOLAR
NPN

BF 254
BF 494

C E B

TRANSISTOR BIPOLAR
PNP

BC 557
BC 328
BC 327

C B E

TRANSISTOR BIPOLAR
PNP

TIP 30
TIP 32
TIP 42

B C E

TRANSISTOR BIPOLAR
NPN

MPSH 17
MPSH 10

B E C

TRANSISTOR FET
CANAL P

FET
J 310

D S G

TRANSISTOR BIPOLAR
NPN

E B C

2N4427

COLETOR NA CARCAÇA

TRANSISTOR BIPOLAR
NPN

C B E

SD 1127
MRF 237

EMISSOR NA CARCAÇA

C
E E
SD 1143
SD 1048
B

TRANSISTOR BIPOLAR
NPN

TIP 29
TIP 31
TIP 3055
RCA 3055

B C E

C. INTEGRADO

TDA 2002

1 2 3 4 5

C. INTEGRADO

7808
7805
7812

1_ENTRADA
2_REFERÊNCIA
3_SAÍDA

1 2 3

ALTERAÇÕES	**TELEPATCH** SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA
	DENOMINAÇÃO: TRANSISTORES E FETS
	DES. Diógenes / APROV / TOL GER + ou − / ESCALA / COD.DES
	PROJ / DATA 02/01/84 / DB COMP TM

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO LCSINTBC	REVISAO	POSICAO
TITULO SINTETIZADOR DE BAIXO CONSUMO MODELO C	FOLHA: 01 DE 03	DES.:	
	USADO EM:	DATA: 31/05/89	

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
	RESISTORES				
01	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R451	
02	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R452	
03	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R453	
04	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R454	
05	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 390R	01	010350.0080	R455	
06	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470R	01	010350.0090	R456	
07	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R457	
08	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2,7K	01	010450.0060	R458	
09	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47R	01	010250.0080	R459	
10	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R460	
11	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R461	
12	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R462	
13	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R463	
14	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470K	01	010650.0090	R464	
15	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470K	01	010650.0090	R465	
16	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R466	
17	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470K	01	010650.0090	R467	
18	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470K	01	010650.0090	R468	
19	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R469	
20	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R470	
21	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470K	01	010650.0090	R471	
22	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 39K	01	010550.0080	R472	
23	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 120K	01	010650.0020	R473	
24	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 15K	01	010550.0030	R474	
25	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470K	01	010650.0090	R475	
26	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470K	01	010650.0090	R476	
27	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R477	
28	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R478	
	CAPACITORES				
29	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C451	
30	CAPACITOR TANTALO UNILATERAL 10uF X 35V	01	028513.0030	C452	
31	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C453	
32	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C454	
33	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF	01	020213.0010	C455	
34	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C456	
35	CAPACITOR TANTALO UNILATERAL 0,47uF X 35V	01	028413.0020	C457	
36	CAPACITOR TANTALO UNILATERAL 0,47uF X 35V	01	028413.0020	C458	
37	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 10uF X 16V	01	021513.0010	C459	
38	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C460	
39	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF	01	020317.0010	C461	
40	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C462	
41	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C463	
42	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C464	
43	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF	01	020317.0010	C465	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO: LCSINTBC	REVISAO	POSICAO
TITULO: SINTETIZADOR DE BAIXO CONSUMO MODELO C	FOLHA: 02 DE 03	DES.:	
	USADO EM:	DATA: 31/05/89	

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
44	CAPACITOR TANTALO UNILATERAL 1uF X 35V	01	028413.0030	C466	
45	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF	01	020317.0010	C467	
46	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C468	
47	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C469	
48	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C470	
49	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C471	
50	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C472	
51	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C473	
52	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C474	
53	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C475	
54	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C476	
55	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C477	
56	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C478	
57	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uF X 16V	01	021613.0030	C479	
58	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C480	
59	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C481	
60	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C482	
61	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C483	
62	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF X 100V	01	020123.0120	C484	
	DIODOS				
63	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D451	
64	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D452	
65	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D453	
66	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D454	
67	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D455	
68	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D456	
69	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D457	
70	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D458	
71	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D459	
72	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D460	
73	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D461	
74	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D462	
75	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D463	
76	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D464	
77	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D465	
78	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D466	
79	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D467	
80	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D470	
81	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D471	
	TRANSISTORES				
82	TRANSISTOR BIPOLAR BC 558	01	070100.0170	Q451	
83	TRANSISTOR BIPOLAR BC 548	01	070100.0130	Q452	
84	TRANSISTOR BIPOLAR BC 548	01	070100.0130	Q453	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LCSINTBC		

TITULO	SINTETIZADOR DE BAIXO CONSUMO MODELO C	FOLHA: 03 DE 03	DES.:
		USADO EM:	DATA: 31/05/89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
85	TRANSISTOR BIPOLAR BC 548	01	070100.0130	Q454	
	CIRCUITOS INTEGRADOS				
86	MEMORIA 74S572	01	085400.0040	CI-451	
87	CIRCUITO INTEGRADO MC145146	01	083000.0030	CI-452	
88	CIRCUITO INTEGRADO MC12017	01	083000.0010	CI-453	
89	CIRCUITO INTEGRADO CD4070	01	081000.0220	CI-454	
90	CIRCUITO INTEGRADO CD4043	01	081000.0180	CI-455	
91	CIRCUITO INTEGRADO CD4060	01	081000.0200	CI-456	
	DIVERSOS				
92	BOBINA DE FIO 24 AWG 15/06/0,577	01	154240.0250	L451	
93	CONECTOR CELLIS 2,54 10 PINOS	10	091010.0150		
94	CONECTOR CELLIS 2,54 10 PINOS	10	091010.0150		
95	SOQUETE P/ CI 18 PINOS	01	031000.0050	SOQ.CI451	
96	SOQUETE P/ CI 20 PINOS	01	031000.0060	SOQ.CI452	
97	SOQUETE P/ CI 8 PINOS	01	031000.0020	SOQ.CI453	
98	SOQUETE P/ CI 14 PINOS	01	031000.0030	SOQ.CI454	
99	SOQUETE P/ CI 16 PINOS	01	031000.0040		
100	SOQUETE P/ CI 16 PINOS	01	031000.0040		
101	PCI SINTET. B. CONSUMO - C	01	110101.0020		

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LC VCO 270		

TITULO	FOLHA: 01 DE 03	DES.:
V. C. O. 270 MHz	USADO EM:	DATA: 01/06/89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
	RESISTORES				
01	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R901	
02	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R902	
03	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R903	
04	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K3	01	010450.0070	R904	
05	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R905	
06	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R906	
07	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R907	
08	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47R	01	010250.0080	R908	
09	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K3	01	010450.0070	R909	
10	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K3	01	010450.0070	R910	
11	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100R	01	010350.0010	R911	
12	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R912	
13	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R913	
14	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 470R	01	010350.0090	R914	
15	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4K7	01	010450.0090	R915	
16	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4K7	01	010450.0090	R916	
17	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 68R	01	010250.0090	R917	
18	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R918	
19	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R919	
20	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 120R	01	010350.0020	R920	
21	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R921	
22	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R922	
23	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K3	01	010450.0070	R923	
24	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 150R	01	010350.0030	R924	
25	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K2	01	010450.0010	R925	
26	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100R	01	010350.0010	R926	
27	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K9	01	010450.0080	R927	
28	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R928	
29	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 180R	01	010350.0040	R929	
	CAPACITORES				
30	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C901	
31	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C902	
32	CAPACITOR CERAMICO DISCO 6,8pF	01	020021.0120	C903	
33	CAPACITOR CERAMICO DISCO 8,2pF	01	020021.0140	C904	
34	CAPACITOR CERAMICO DISCO	01		C905 DEP. DA FREQUENCIA	
35	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C906	
36	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C907	
37	CAPACITOR CERAMICO DISCO	01		C908 DEP. DA FREQUENCIA	
38	CAPACITOR TRIMMER 1 A 6pF	01	020021.0080	C909	
39	CAPACITOR 6,8pF	01		C910 OPCIONAL	
40	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C911	
41	CAPACITOR ELETROLITICO 22uF X 16V	01	028613.0010	C912	
42	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF	01	020213.0020	C913	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LC VCO 270		

TITULO	FOLHA: 02 DE 03	DES.:
V. C. O. 270 MHz	USADO EM:	DATA: 01/06/89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
43	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10pF	01	020022.0040	C914	
44	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10pF	01	020022.0040	C915	
45	CAPACITOR CERAMICO DISCO 2,7pF	01	020021.0060	C916	
46	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C917	
47	CAPACITOR CERAMICO DISCO 6,8pF	01	020021.0120	C918	
48	CAPACITOR CERAMICO DISCO 8,2pF	01	020021.0140	C919	
49	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C920	
50	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF	01	020317.0010	C921	
51	CAPACITOR ELETROLITICO 22uF X 16V	01	028613.0010	C922	
52	CAPACITOR CERAMICO DISCO 15pF	01	020022.0070	C923	
53	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C924	
54	NAO E UTILIZADO			C925	
55	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C926	
56	CAPACITOR CERAMICO DISCO 8,2pF	01	020021.0140	C927	
57	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C928	
58	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C929	
59	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C930	
60	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C931	
61	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C932	
62	CAPACITOR CERAMICO DISCO 2,2pF	01	020021.0050	C933 (FREQ. 243 A 251)	
63	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF	01	020123.0120	C934	
64	CAPACITOR CERAMICO DISCO 6,8pF	01	020021.0120	C935	
65	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1 KpF	01	020123.0120	C936	
	DIODOS				
66	DIODO DE SINAL BA 243	01	133000.0020	D901	
67	DIODO VARACTOR MV 209	01	137000.0010	D902	
68	DIODO VARACTOR MV 209	01	137000.0010	D903	
69	DIODO VARACTOR MV 209	01	137000.0010	D904	
70	DIODO DE SINAL BA 243	01	133000.0020	D905	
71	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D906	
72	DIODO DE SINAL BA 243	01	133000.0020	D907	
73	DIODO ZENER 5,6V	01	131130.0070	D908	
74	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D910	
75	DIODO DE SINAL BA 243	01	133000.0020	D911	
	TRANSISTORES				
76	TRANSISTOR BIPOLAR MPSH17	01	070100.0260	Q901	
77	TRANSISTOR BIPOLAR MPSH17	01	070100.0260	Q902	
78	TRANSISTOR BIPOLAR MPSH17	01	070100.0260	Q903	
79	TRANSISTOR BIPOLAR BC558	01	070100.0170	Q904	
80	TRANSISTOR BIPOLAR MPSH17	01	070100.0260	Q905	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LC VCO 270		

TITULO	FOLHA: 03 DE 03	DES.:
V. C. O. 270 MHz	USADO EM:	DATA: 01/06/89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
	DIVERSOS				
81	BOBINA 7 ESP. DIAM. 3mm COBRE 24	01	154240.0090	L901	
82	BOBINA 5 ESP. DIAM. 3mm COBRE 24	01	154240.0070	L902	
83	BOBINA 9 ESP. DIAM. 3mm COBRE 24	01	154240.0140	L903	
84	BOBINA 6 ESP. DIAM. 3mm COBRE 24	01	154240.0080	L904	
85	BOBINA 4 ESP. DIAM. 3mm COBRE 24	01	154240.0060	L905	
86	BOBINA 4 ESP. DIAM. 3mm COBRE 24	01	154240.0060	L906	
87	BOBINA 4 ESP. DIAM. 3mm COBRE 24	01	154240.0060	L907	
88	BOBINA 6 ESP. DIAM. 3mm COBRE 24	01	154240.0080	L908	
89	IMPRESSO NO P.C.I.	01		L909	
90	IMPRESSO NO P.C.I.	01		L910	
91	CONECTOR 10P CELLIS 2,54MS	10	091010.0150	P901	
92	CONECTOR 5P CELLIS 2,54MS	05	091010.0190	P902	
93	FIO DE NYLON	6cm	300008.0010		
94	P.C.I. V.C.O. 270	01	110101.0080		

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LC ARF 270		

TITULO	PRE-AMPLIFICADOR DE RF TM 270 MHz	FOLHA: 01 DE 01	DES.:
		USADO EM:	DATA: 25/10/84

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
	RESISTORES				
01	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 8,2R	01	010150.0070	R701	
02	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100R	01	010350.0010	R702	
03	RESISTOR DE CARBONO.0,33W 5% 8,2R	01	010150.0070	R703	
04	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K5	01	010450.0020	R704	
05	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 390R	01	010350.0080	R705	
06	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 27R	01	010250.0050	R706	
07	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47R	01	010250.0080	R707	
	CAPACITORES				
08	CAPACITOR CERAMICO DISCO 18pF	01	020022.0090	C701	
09	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF	01	020123.0020	C702	
10	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10pF	01	020022.0040	C703	
11	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF	01	020123.0020	C704	
12	CAPACITOR CERAMICO DISCO 8,2pF	01	020021.0140	C705	
13	CAPACITOR CERAMICO DISCO NP 68pF	01	020022.0190	C706	
14	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF	01	020317.0010	C707	
15	CAPACITOR CERAMICO DISCO 47pF	01	020022.0160	C708	
16	CAPACITOR CERAMICO DISCO 68pF	01	020022.0190	C709	
17	CAPACITOR CERAMICO DISCO 15pF	01	020022.0070	C710	
18	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF	01	020123.0020	C711	
	TRANSISTORES				
19	TRANSISTOR BIPOLAR 2N4427	01	070100.0030	Q701	
20	TRANSISTOR BIPOLAR MRF237	01	070200.0030	Q702	
	DIVERSOS				
21	BOBINA DIAM. 3mm 2 ESP. COBRE # 20	01	154240.0020	L701	
22	BOBINA DIAM. 3mm 2 ESP. COBRE # 20	01	154240.0020	L702	
23	BOBINA DIAM. 3mm 2 ESP. COBRE # 20	01	154240.0020	L703	
24	BOBINA DIAM. 3mm 2 ESP. COBRE # 20	01	154240.0020	L704	
25	BOBINA DIAM. 3mm 1 ESP. COBRE # 20	01	154240.0010	L705	
26	PINO MACHO MS-1	10	091010.0050	P701	
27	FERRITE PARA R.F.	01	153100.0020		
28	FERRITE PARA R.F.	01	153100.0020		
29	FIO DE NYLON	3cm	300008.0010		
30	P.C.I. AMPL. DE R.F. MHz	01	110101.0040		
31	DISSIPADOR PARA MRF237	01	600604.0040		

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LC MOD.AMP.10WSA		

TITULO	FOLHA: 01 DE 01	DES.:
MODULO AMPLIFICADOR 10W SEM ATENUADOR	USADO EM:	DATA: 21.06.89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
	RESISTORES				
01	RESISTOR DE FIO 5W 5% 0,1R	01	012154.0010	R1	
02	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R2	
03	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 680R	01	010350.0120	R3	
04	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 68R	01	010250.0090	R4	
05	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R6	
06	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 33R	01	010250.0060	R7	
07	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 68R	01	010250.0090	R8	
	CAPACITORES				
08				C1	
09	TRIMMER SWISBRASS CERAMICO 3A 40pF	01	023032.0050	C2	
10	CAPACITOR MICA BLINDADA 39pF/100V	01	022022.0100	C3	
11	CAPACITOR MICA BLINDADA 39pF/100V	01	022022.0100	C4	
12	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1nF/100V	01	020123.0010	C6	
13	CAPACITOR DE TANTALO UNILATERAL 22uF/35V	01	028613.0050	C7	
14	CAPACITOR MICA BLINDADA 1nF/100V	01	022122.0060	C8	
15	CAPACITOR MICA BLINDADA 39pF/100V	01	022022.0100	C9	
16	CAPACITOR MICA BLINDADA 10pF/100V	01	020022.0030	C11	
17	CAPACITOR MICA PRATA 1nF/100V	01	022122.0130	C12	
18	TRIMMER SWISBRAS CERAMICO 3A 40pF	01	023032.0050	C13	
19	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C14	
20	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C16	
21	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C17	
22	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C18	
23	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C19	
	DIODOS				
24	DIODO DE SINAL DE SILICIO 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D1	
25	DIODO DE SINAL DE SILICIO 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D2	
	TRANSISTORES				
26	TRANSISTOR DE POTENCIA MRF 226 OU MRF2628 OU SRF 3772	01	070200.0020	Q1	
	DIVERSOS				
27	FERRITE SIMPLES N3F350/1,3	01	153100.0020	BD-1	
28	BOBINA 2 ESPIRAS	01	154190.0010	L2	
29	BOBINA 6 ESPIRAS	01	154190.0070	L3	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LCTMOSA		

TITULO	FOLHA: 01 DE 10	DES.:
PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR		
	USADO EM:	DATA: 19.06.89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
	RESISTORES				
01	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47R	01	010250.0080	R1	
02	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R2	
03	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R3	OPCIONAL
04	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R4	OPCIONAL
05	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100R	01	010350.0010	R5	
06	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R6	OPCIONAL
07	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R7	OPCIONAL
08	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R8	OPCIONAL
09	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R9	OPCIONAL
10	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 15K	01	010550.0030	R10	
11	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100R	01	010350.0010	R11	
12	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R12	
13	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2,2R	01	010150.0010	R13	
14	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2,2R	01	010150.0010	R14	
15	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K8	01	010450.0030	R15	
16	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 82K	01	010550.0160	R16	
17	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R17	
18	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K8	01	010450.0030	R18	
19	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R19	
20	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100R	01	010350.0010	R20	
21	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R21	
22	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R22	
23	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 18K	01	010550.0040	R23	
24	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K8	01	010450.0030	R24	
25	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 560R	01	010350.0110	R25	
26	TRIMPOT VERTICAL NORMAL 10K	01	057300.0030	R26	
27	TRIMPOT VERTICAL NORMAL 10K	01	057300.0030	R27	
28	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 8K2	01	010450.0120	R28	
29	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 82K	01	010550.0160	R29	
30	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 6K8	01	010450.0110	R30	
31	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R31	
32	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 8K2	01	010450.0120	R32	
33	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 8K2	01	010450.0120	R33	
34	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 680K	01	010650.0110	R34	
35	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R35	
36	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10R	01	010250.0010	R36	
37	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 560R	01	010350.0110	R37	
38	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R38	
39	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R39	
40	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 6K8	01	010450.0110	R40	
41	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K3	01	010450.0070	R41	
42	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 33K	01	010550.0070	R42	
43	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R43	
44	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4K7	01	010450.0090	R44	
45	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 270K	01	010650.0060	R45	
46	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R46	
47	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K7	01	010450.0060	R47	
48	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 22K	01	010550.0050	R48	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO LCTMDSA	REVISAO	POSICAO

TITULO PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR	FOLHA: 02 DE 10	DES.:
	USADO EM:	DATA: 19.06.89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
49	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 33K	01	010550.0070	R49	
50	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R50	
51	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 150K	01	010650.0030	R51	
52	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4K7	01	010450.0080	R52	
53	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R53	
54	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R54	
55	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4K7	01	010450.0090	R55	
56	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R57	
57	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R58	
58	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 15K	01	010550.0030	R61	
59	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R62	
60	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R63	
61	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R64	
62	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R65	
63	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R66	
64	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10R	01	010250.0010	R67	
65	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K5	01	010450.0020	R68	
66	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4,7R	01	010150.0040	R69	
67	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R70	
68	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R71	
69	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R72	
70	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R73	
71	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R74	
72	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R75	
73	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010450.0040	R76	
74	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R77	
75	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 18K	01	010550.0040	R78	
76	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 12K	01	010550.0020	R79	
77	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 8K2	01	010450.0120	R80	
78	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 33K	01	010550.0070	R81	
79	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 680R	01	010350.0120	R82	
80	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R83	
81	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K2	01	010450.0010	R84	
82	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K2	01	010450.0010	R85	
83	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 220K	01	010650.0050	R86	
84	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 12K	01	010550.0020	R87	
85	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R88	
86	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10R	01	010250.0010	R89	
87	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 390R	01	010350.0080	R90	
88	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 680R	01	010350.0120	R91	
89	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R92	
90	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K3	01	010450.0070	R93	
91	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 220R	01	010350.0050	R94	
92	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R95	
93	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 22K	01	010550.0050	R96	
94	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R97	
95	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4K7	01	010450.0090	R98	
96	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 22K	01	010550.0050	R99	
97	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 22K	01	010550.0050	R100	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LCTMDSA		

TITULO	FOLHA: 03 DE 10	DES.:
PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR		
	USADO EM:	DATA: 19.06.89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
98	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K2	01	010450.0050	R101	
99	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4K7	01	010450.0090	R102	
100	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4K7	01	010450.0090	R103	
101	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 27K	01	010550.0060	R104	
102	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R105	
103	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R106	
104	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 12K	01	010550.0020	R107	
105	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 180K	01	010650.0040	R108	
106	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R109	
107	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 8K2	01	010450.0120	R110	
108	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2K7	01	010450.0060	R111	
109	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 180K	01	010650.0040	R112	
110	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K5	01	010450.0020	R113	
111	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 68K	01	010550.0110	R114	
112	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R115	
113	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 39K	01	010550.0080	R116	
114	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 39K	01	010550.0080	R117	
115	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 8K2	01	010450.0120	R118	
116	TRIMPOT VERTICAL NORMAL 1K	01	057200.0030	R119	
117	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K3	01	010450.0070	R120	
118	TRIMPOT MINIATURA 100K	01	057400.0020	R121	
119	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R122	
120	TRIMPOT VERTICAL NORMAL 100K	01	057400.0020	R123	
121	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 6K8	01	010450.0110	R124	
122	TRIMPOT VERTICAL NORMAL 10K	01	057300.0030	R125	
123	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 3K9	01	010450.0080	R126	
124	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 18K	01	010550.0040	R127	
125	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R128	
126	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K8	01	010450.0030	R129	
127	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 2M2	01	010750.0050	R130	
128	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 5K6	01	010450.0100	R131	
129	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 47K	01	010550.0090	R132	
130	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 390K	01	010650.0080	R133	
131	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 6K8	01	010450.0110	R134	
132	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R135	OPCIONAL
133	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R136	
134	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R138	
135	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 4R7	01	010150.0040	R139	
136	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R140	
137	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 22R	01	010250.0040	R141	
138	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R142	
139	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R143	
140	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 1K	01	010450.0040	R144	
141	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 82K	01	010550.0160	R145	
142	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10R	01	010250.0010	R146	
143	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 560R	01	010350.0110	R151	
144	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R152	
145	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R153	
146	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R154	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO ELCTMOSA	REVISAO	POSICAO
TITULO: PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR	FOLHA: 04 DE 10	DES.:	
	USADO EM:	DATA: 19.06.89	

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
147	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R155	
148	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R156	
149	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R157	
150	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 10K	01	010550.0010	R158	
151	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 680R	01	010350.0120	R159	
152	TRIMPOT VERTICAL NORMAL 10K	01	057300.0030	R160	
153	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 5,6K	01	010450.0100	CA1	
	PARA VERSAO MOVEL				
154	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 120R	01	010350.0020	R162	
155	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 180R	01	010350.0040	R163	
156	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 270R	01	010350.0060	R164	
157	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 150R	01	010350.0030	R165	
158	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 270R	01	010350.0060	R166	
159	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 150R	01	010350.0030	R167	
	PARA VERSAO 1W/100mW				
160	RESISTOR DE CARBONO 0,33W 5% 100K	01	010650.0010	R161	
	CAPACITORES				
161	CAPACITOR DE ACOPLAMENTO	01	NAO USADO PLACA	C1	
162	CAPACITOR DE ACOPLAMENTO	01	NAO USADO PLACA	C2	
163	CAPACITOR DE ACOPLAMENTO	01	NAO USADO PLACA	C3	
164	CAPACITOR DE ACOPLAMENTO	01	NAO USADO PLACA	C4	
165	CAPACITOR DE ACOPLAMENTO	01	NAO USADO PLACA	C5	
166	CAPACITOR DE ACOPLAMENTO	01	NAO USADO PLACA	C6	
167	CAPACITOR CERAMICO DISCO 47PF/100V NPO	01	020022.0150	C7	
168	CAPACITOR CERAMICO DISCO 6,8pF/100V NPO	01	020210.0110	C8	
169	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C9	
170	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C10	OPCIONAL
171	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C11	OPCIONAL
172	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C12	OPCIONAL
173	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C13	OPCIONAL
174	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C14	OPCIONAL
175	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C15	OPCIONAL
176	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1,8pF/100V NPO	01	020021.0010	C16	
177	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C17	
178	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C18	OPCIONAL
179	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uFx16V	01	021613.0010	C19	
180	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C20	
181	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uFx16V	01	021613.0010	C21	
182	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C22	
183	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uFx16V	01	021613.0010	C23	
184	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C24	
185	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C25	
186	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uFx16V	01	021613.0010	C26	
187	CAPACITOR CERAMICO DISCO 2,2pF/100V NPO	01	020021.0040	C27	
188	CAPACITOR CERAMICO DISCO 33pF/100V N750	01	020220.0240	C28	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO LCTMDSA	REVISAO	POSICAO
TITULO: PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR	FOLHA: 05 DE 10	DES.:	
	USADO EM:	DATA: 19.06.89	

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
189	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100pF/100V N750	01	020220.0210	C29	
190	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 10uFx16V	01	021513.0010	C30	
191	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C31	
192	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C32	
193	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 220KpF/250V	01	025423.0020	C33	
194	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF/25V	01	020317.0010	C34	
195	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF/25V	01	020317.0010	C35	
196	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C36	
197	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF/25V	01	020317.0010	C37	
198	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C38	
199	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10pF/100V NPO	01	020022.0030	C39	
200	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C40	
201	CAPACITOR CERAMICO DISCO 120pF/100V N750	01	020122.0030	C41	
202	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C42	
203	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C43	
204	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100pF/100V NPO	01	020022.0020	C44	
205	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C45	
206	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 22KpF/400V	01	025333.0020	C46	
207	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 10KpF/400V	01	027112.0020	C47	
208	CAPACITOR STYROFLEX 1KpF/33V	01	020213.0010	C48	
209	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C49	
210	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uF/16V	01	021613.0010	C50	
211	CAPACITOR STYROFLEX 1KpF/33V	01	027112.0020	C51	
212	CAPACITOR CERAMICO DISCO 47pF/100V	01	020022.0150	C52	
213	CAPACITOR STYROFLEX 2KpF/33V	01	027212.0040	C53	
214	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C54	
215	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C55	
216	CAPACITOR STYROFLEX 1KpF/33V	01	027112.0020	C56	
217	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 1uFx100V	01	021424.0030	C57	
218	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 100KpF/250V	01	025323.0010	C58	
219	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 100KpF/250V	01	025232.0010	C59	
220	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 10uFx16V	01	021513.0010	C60	
221	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 1uFx100V	01	021424.0030	C61	
222	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uF/16V	01	021613.0010	C62	
223	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C63	
224	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 10uFx16V	01	021513.0010	C64	
225	CAPACITOR TANTALO 0,47uFx35V	01	028413.0020	C65	
226	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C66	
227	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 100KpF/250V	01	025323.0010	C67	
228	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 1KpF/400V	01	025133.0010	C70	
229	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C71	
230	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C72	
231	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C73	
232	CAPACITOR ELETROLITICO AXIAL 1000uF/16V	01	021714.0010	C74	
233	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 10KpF/400V	01	025233.0010	C75	
234	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C76	
235	CAPACITOR CERAMICO DISCO 220KpF/25V	01	020417.0020	C77	
236	CAPACITOR ELETROLITICO AXIAL 470uFx16V	01	021714.0030	C78	
237	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C79	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO LCTMDSA	REVISAO	POSICAO
TITULO PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR	FOLHA: 06 DE 10 / USADO EM:	DES.: / DATA: 19.06.89	

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
238	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 1KpF/400V	01	025133.0010	C80	
239	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C81	
240	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C82	
241	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C83	
242	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uF/16V	01	021613.0010	C84	
243	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C85	
244	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C86	
245	CAPACITOR CERAMICO DISCO 120pF100V N750	01	020122.0030	C87	
246	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C89	
247	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C90	
248	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C91	
249	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C92	
250	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C93	
251	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C94	
252	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C95	
253	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C96	
254	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C97	
255	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C98	
256	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C99	
257	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C100	
258	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C101	
259	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C102	
260	CAPACITOR CERAMICO DISCO 33pF/100V N750	01	020022.0240	C103	
261	TRIMMER DAW 1,5a 18pF	01	023032.0010	C104	
262	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100pF/100V N750	01	020022.0210	C105	
263	CAPACITOR CERAMICO DISCO 120pF/100V N750	01	020122.0030	C106	
264	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF/25V	01	020317.0010	C107	
265	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C108	
266	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C109	
267	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 1uFx100V	01	021424.0030	C110	
268	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C111	
269	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF/25V	01	020317.0010	C112	
270	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C113	
271	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 2,2uFx63V	01	021524.0010	C114	
272	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C115	
273	CAPACITOR CERAMICO DISCO 470pF/100V	01	020123.0020	C116	
274	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF/25V	01	020317.0010	C117	
275	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C118	
276	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C119	
277	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C120	
278	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C121	
279	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C122	
280	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C123	
281	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100KpF/25V	01	020317.0010	C124	
282	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C125	
283	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/26V	01	020213.0010	C126	
284	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C127	
285	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C128	
286	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C128B	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO LCTMDSA	REVISAO	POSICAO
TITULO: PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR	FOLHA: 07 DE 10	DES.:	
	USADO EM:	DATA: 19.06.89	

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
287	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 100KpF/250V	01	025323.0010	C129	
288	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C130	
289	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C131	
290	CAPACITOR CERAMICO DISCO 100pF/100V N750	01	020022.0210	C132	
291	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uF/16V	01	021613.0010	C133	
292	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C134	
293	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 22KpF/400V	01	025333.0020	C135	
294	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 10uFx16V	01	021513.0010	C136	
295	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 10KpF/400V	01	025233.0010	C137	
296	CAPACITOR STYROFLEX 2KpF/33V	01	027212.0040	C138	
297	CAPACITOR STYROFLEX 270pF/63V	01	027122.0030	C139	
298	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 4,7KpF/40V	01	025233.0020	C140	
299	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 1uFx100V	01	021424.0030	C141	
300	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C142	
301	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C143	
302	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uF/16V	01	021613.0010	C144	
303	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C145	
304	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C146	
305	CAPACITOR POLIESTER METALIZADO 10KpF/400V	01	025233.0010	C147	
306	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C148	
307	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C149	
308	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uF/16V	01	021613.0010	C150	
309	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C151	
310	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C152	
311	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 100uF/16V	01	021613.0010	C153	
312	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C154	
313	CAPACITOR ELETROLITICO UNILATERAL 22uFx16V	01	021613.0030	C155	
314	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0120	C156	
315	CAPACITOR CERAMICO DISCO 10KpF/25V	01	020213.0010	C157	
316	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C158	
317	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C159	
318	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C160	
319	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C161	
320	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C162	
321	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C163	
322	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C164	
323	CAPACITOR CERAMICO DISCO 1KpF/100V	01	020123.0010	C165	
	DIODOS				
324	DIODO VARICAP BB 809/MV209	01	137000.0010	D1	OPCIONAL
325	DIODO VARICAP BB 809/MV209	01	137000.0010	D2	OPCIONAL
326	DIODO VARICAP BB 809/MV209	01	137000.0010	D3	OPCIONAL
327	DIODO VARICAP BB 809/MV209	01	137000.0010	D4	OPCIONAL
328	DIODO VARICAP BB 809/MV209	01	137000.0010	D5	OPCIONAL
329	DIODO VARICAP BB 809/MV209	01	137000.0010	D6	OPCIONAL
330	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D7	
331	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D8	
332	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D9	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO LCTMDSA	REVISAO	POSICAO
TITULO PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR	FOLHA: 08 DE 10 / USADO EM:	DES.: / DATA: 19.06.89	

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
333	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D11	
334	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D12	
335	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D13	
336	DIODO ZENER 3,6V	01	131130.0040	D14	
337	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D15	
338	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D16	
339	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D17	
340	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D18	
341	DIODO DE SINAL 1N914 OU 1N4148	01	133100.0010	D19	
342	DIODO DE SINAL BA 482 OU BA 243	01	133000.0020	D22	
343	DIODO RETIFICADOR 1N 4002	01	136000.0090	D23	
344	DIODO RETIFICADOR 1N 4002	01	136000.0090	D24	
345	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D25	
346	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D26	
347	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D27	
348	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D28	
349	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D29	
350	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D30	
351	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D31	
352	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D32	
353	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D33	
354	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D34	
355	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D35	
356	DIODO ZENER 15V	01	131130.0020	D36	
357	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D37	
358	DIODO ZENER 5,1V	01	131130.0060	D38	
359	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D39	
360	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D40	
361	DIODO DE SINAL 1N914	01	133100.0010	D42	
	TRANSISTORES				
362	TRANSISTOR FET J310	01	070300.0020	Q1	
363	TRANSISTOR FET J310	01	070300.0020	Q2	
364	TRANSISTOR BIPOLAR BF 494 OU BF 254	01	070100.0100	Q3	
365	TRANSISTORES BIPOLAR BC 548	01	070100.0130	Q4	
366	TRANSISTORES BIPOLAR BC 549	01	070100.0140	Q5	
367	TRANSISTORES BIPOLAR BC 549	01	070100.0140	Q6	
368	TRANSISTOR BIPOLAR BF 494 OU BF 254	01	070100.0100	Q7	
369	TRANSISTORES BIPOLAR TIP 32	01	070100.0290	Q8	
370	TRANSISTORES BIPOLAR BC 548	01	070100.0130	Q9	
371	TRANSISTORES BIPOLAR BC 327	01	070100.0050	Q10	
372	TRANSISTORES BIPOLAR BC 548	01	070100.0130	Q11	
373	TRANSISTORES BIPOLAR BC 548	01	070100.0130	Q12	
374	TRANSISTORES BIPOLAR BC 548	01	070100.0130	Q13	
375	TRANSISTORES BIPOLAR BC 337	01	070100.0080	Q14	
376	TRANSISTORES BIPOLAR BC 327	01	070100.0050	Q15	
377	TRANSISTORES BIPOLAR BC 337	01	070100.0080	Q16	
378	TRANSISTORES BIPOLAR BC 328	01	070100.0060	Q17	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LCTMDSA		

TITULO	FOLHA: 09 DE 10	DES.:
PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR		
	USADO EM:	DATA: 19.06.89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
	CIRCUITOS INTEGRADOS				
379	CIRCUITO INTEGRADO MP5071 OU MC3357	01	083000.0040	CI-1	
380	CIRCUITO INTEGRADO LM 324	01	084000.0040	CI-2	
381	CIRCUITO INTEGRADO TDA2002	01	084000.0030	CI-3	
382	CIRCUITO INTEGRADO LM 324	01	084000.0040	CI-4	
383	CIRCUITO INTEGRADO LM 741	01	084000.0100	CI-5	
384	CIRCUITO INTEGRADO CD 4093	01	081000.0240	CI-6	
385	CIRCUITO INTEGRAD0 7808	01	084000.0120	CI-7	
386	CIRCUITO INTEGRADO 7805	01	084000.0110	CI-8	
	DIVERSOS				
387	BOBINA DO RESSONADOR 270 MHz	01		L1	
388	BOBINA DO RESSONADOR 270 MHz	01		L2	
389	BOBINA 3mm 10 ESP 24 AWG	01	154240.0070	L3	
390	BOBINA DO RESSONADOR 270 MHz	01		L4	
391	BOBINA DO RESSONADOR 270 MHz	01		L5	
392	BOBINA DO RESSONADOR 270 MHz	01		L6	
393	BOBINA 3mm 8 ESP 24 AWG	01	154240.0070	L7	
394	BOBINA DO RESSONADOR 270 MHz	01		L8	
395	BOBINA TKAC 6184	01	150100.0040	L9	
396	BOBINA 4224	01	150100.0020	L10	
397	CHOQUE 5316	01	150200.0110	L11	
398	CRISTAL PEQUENO 10245 MHz	01	140100.0010	X1	
399	CRISTAL PEQUENO 9600 MHz	01	140100.0040	X2	
400	FILTRO A CRISTAL 10700 MHz	01	140100.0010	FT-1	
401	FILTRO A CRISTAL 10700 MHz	01	140100.0010	FT-2	
402	FILTRO A CERAMICA 455 Hz	01	141200.0010	FT-3	
403	CONECTOR 254 MB 10 PINOS	01	092010.0020	J1	
404	CONECTOR 254 MB 10 PINOS	01	092010.0020	J2	
405	CONECTOR 254 MB 10 PINOS	01	092010.0020	J3	
406	CONECTOR 254 MB 4 PINOS	01	092010.0010	J4	
407	CONECTOR 254 MB 10 PINOS	01	092010.0020	J5	
408	CONECTOR 254 MSF 15 PINOS MACHO	01	091010.0020	P1	
409	CONECTOR 254 MSF 10 PINOS MACHO	01	091010.0010	P2	
410	CONECTOR 254 MSF 10 PINOS MACHO	01	091010.0010	P3	
411	CONECTOR 2,54 MS 11 840P 40 PINOS	01	091010.0050	P4	
412	CONECTOR 254 MSF 10 PINOS MACHO	01	091010.0010	P7	
413	CONECTOR 254 MSF 10 PINOS MACHO	01	091010.0010	P8	
414	CONECTOR 2,54 MBC 10P FEMEA	01	092010.0030	P-2	
415	TFRMINAL FCT-3	01			
416	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-2	
417	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-3	
418	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-4	
419	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-5	
420	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-9	
421	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-10	

LISTA DE COMPONENTES	NUMERO	REVISAO	POSICAO
	LCTMDSA		

TITULO	FOLHA: 10 DE 10	DES.:
PLACA MAE TMD S/ ATENUADOR		
	USADO EM:	DATA: 19.06.89

ITEM	DESCRICAO	QT	CODIGO	REFERENCIA	POSICAO
422	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-11	
423	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-13	
424	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-14	
425	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-15	
426	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-16	
427	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-19	
428	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-20	
429	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-21	
430	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-22	
431	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-23	
432	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-24	
433	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-25	
434	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	PT-26	
435	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	B-7	
436	TERMINAL LINGUETA 735187-2	01	041001.0030	B-8	
437	SOQUETE P/ CI 8 PINOS	01	031000.0020		
438	SOQUETE P/ CI 14 PINOS	01	031000.0030		
439	SOQUETE P/ CI 16 PINOS	01	031000.0040		
440	RELE 12 Vcc 2A 30W CZAZ 820	01	101652.0020	RL-1(V. MOVEL)	